G.M.W.

P. cambivora +
P. cinnamomi

MINISTERIO DE AGRICULTURA

INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES AGRONÓMICAS

CENTRO DE GALICIA

Estación de Fitopatología Agrícola de La Coruña

MEMORIA

Urquijo Landaluze p 41 → 45

1945, 1946 y 1947

PUBLICACIÓN NÚM. 43

LA CORUÑA
PAPELERÍA E IMPRENTA "LOMBARDERO"
1949

MEMORIA

1945, 1946 y 1947

PUBLICACIÓN NÚM. 40

Se autoriza la reproducción total o parcial de estas PUBLICACIONES siempre que se haga constar su procedencia.

MINISTERIO DE AGRICULTURA

INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES AGRONÓMICAS

CENTRO DE GALICIA

Estación de Fitopatología Agrícola de La Coruña

MEMORIA

1945, 1946 y 1947

PUBLICACIÓN NÚM. 40

LA CORUÑA

PAPELERÍA E IMPRENTA "LOMBARDERO"

1949

MINISTERIO DE AGRICULTURA

INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES AGRONÓMICAS

CENTRO DE GALICIA

Estación de Fitopatología Agrícola de La Coruña

MEMORIA

1945, 1946 y 1947

PUBLICACIÓN NÚM. 40

LA CORUÑA

IMPRENTA Y PAPELERÍA "EL COMERCIO"

1948

INDICE

LABORATORIO DE ENTOMOLOGÍA

Investigaciones sobre el parásito útil *Trichogramma minutum* 7
Notas entomológicas 33
Nuevos insectos registrados 38

LABORATORIO DE CRIPTOGAMIA

Hibridaciones de castaños 41
Estaquillado de castaños 43
Investigaciones en relación con el tratamiento contra la «tinta» del castaño . . 45
Revisión taxonómica de los hongos productores de la enfermedad de la «tinta» . 52
«Chancro» del castaño 66
Virosis.—Virus de las crucíferas 69
Virosis de la malva 70
Formación de las inclusiones intracelulares en el mosáico del tabaco . 71
Estudio de cinco tipos de virosis en patata 74
Estudio comparativo del mosáico del tabaco y un virus del tomate . 78
Tinción de inclusiones producidas por virosis 80
Acción de los bromuros en las virosis vegetales 84
El micropolicromar en fotografía 85
Notas fitopatológicas 88
Nuevas criptógamas registradas 90

LABORATORIO DE TERAPÉUTICA

Ensayo de fórmulas reducidas en los tratamientos contra el mildio de la vid . . 93
Tratamientos contra la *Pieris brassicae* y *rapae* 95
Ensayo de Gammahexano en pulgones 96
Ensayos de tratamientos contra «pedrolos» 99
Tratamientos de la «tinta» del castaño 103
Servicio de consultas 104
Lucha biológica 106
Divulgación agrícola 106
Nuevas instalaciones 108

LABORATORIO DE ENTOMOLOGÍA

INVESTIGACIONES SOBRE EL PARÁSITO ÚTIL "TRICHOGRAMMA MINUTUM"

Los estudios iniciados en años anteriores sobre este parásito útil se prosiguieron en 1945, 1946 y 1947, con el perfeccionamiento de algunos detalles de su cría. Se continuaron las comprobaciones de lucha biológica contra la *Cydia pomonella* y la *Phthorimaea operculella*, y se inició su selección con objeto de aumentar su eficacia.

CRÍA DE "TRICHOGRAMMA"

Hemos seguido utilizando los huevos de *Sitotroga cerealella* para la cría del *Trichogramma*, y la producción mensual de aquellos huevos se indica en el cuadro número 1.

CUADRO N.º 1. — *Producción de huevos de* Sitotroga

	AÑOS		
	1945	1946	1947
Enero	106.000	427.000	872.000
Febrero	71.000	527.000	651.000
Marzo	47.000	1.436.000	1.105.000
Abril	95.500	1.531.500	1.541.000
Mayo	2.136.000	3.051.000	2.502.000
Junio	4.383.000	3.994.000	1.675.000
Julio	8.390.000	3.783.000	2.523.000
Agosto	8.915.000	4.538.000	2.197.000
Septiembre	4.332.000	2.611.500	1.183.000
Octubre	2.582.000	2.825.000	1.601.000
Noviembre	697.000	1.750.000	1.691.000
Diciembre	312.000	908.000	337.500
TOTALES	32.066.500	27.382.000	17.878.500

En la parasitación se siguió la misma técnica que en años anteriores y se construyó una estufa fija de mayor capacidad que la pequeña y portátil que veníamos utilizando, según puede verse en la figura 1, y en la época de mayor producción llegaron a utilizarse diez jaulas. Nos limitaremos a detallar en los cuadros 2, 3 y 4 la marcha de la cría de las estirpes N y L4 (los dos años). En el cuadro 5 se detallan los parásitos obtenidos de cada una de las estirpes en 1947.

CUADRO N.º 2

Cría de Trichogramma minutum, *estirpe N*

Número de parásitos	Fecha de eclosión	Huevos colocados	Parásitos obtenidos
550	3 Mayo	1.400	1.100
1.100	14 »	48.000	2.000
2.000	23 »	65.000	45.000
45.000	1 Junio	250.000	225.000
80.000	9 »	260.000	240.000
60.000	18 »	200.000	140.000
60.000	28 »	160.000	111.000
53.000	7 Julio	340.000	272.000
60.000	16 »	385.000	269.000
56.000	24 »	350.000	245.000
52.000	1 Agost.	300.000	240.000
60.000	9 »	312.000	160.000
40.000	18 »	270.000	160.000
30.000	26 »	150.000	120.000
50.000	3 Sept.	300.000	120.000
30.000	11 »	125.000	40.000
21.000	20 »	70.000	35.000
15.000	1 Octub.	100.000	40.000
20.000	11 »	67.000	40.000
12.000	20 »	75.000	4.000
4.000	29 »	25.000	4.000
4.000	8 Nov.	25.000	10 000
10.000	17 »	18.000	7.000
7.000	28 »	2.500	750
782.650		3.898.900	2.562.850

CUADRO N.º 3

Cría de Trichogramma minutum, *estirpe L 4*

Número de parásitos	Fecha de eclosión	Huevos colocados	Parásitos obtenidos
200	26 Mayo	20.000	6.000
6.000	4 Junio	100.000	60.000
30.000	14 »	90.000	45.000
25.000	25 »	250.000	170.000
50.000	3 Julio	300.000	150.000
31.000	11 »	225.000	158.000
52.000	19 »	200.000	160.000
60.000	27 »	150.000	120.000
60.000	6 Agost.	350.000	140.000
50.000	13 »	210.000	70.000
30.000	21 »	300.000	240.000
50.000	28 »	300.000	30.000
12.500	5 Sept.	225.000	22.000
13.500	14 »	110.000	13.000
7.500	24 »	100.000	14.500
7.500	6 Octub.	50.000	30.000
15.000	15 »	70.000	28.000
14.000	23 »	90.000	18.000
10.000	2 Nov.	48.000	15.000
10.000	14 »	10.000	5.000
5.000	24 »	12.000	2.400
1.400	1 Dic.	7.500	1.500
1.500	11 »	4.500	2.500
2.500	21 »	4.000	2.000
2.000	29 »	6.000	1.800
547.600		3.232.000	1.504.700

Los parásitos y los huevos a que hacemos referencia en los cuadros anteriores han sido empleados en la lucha biológica, como veremos más adelante. También han sido empleados bastantes huevos en la selección y conservación de estirpes de *Trichogramma*. En el cuadro 4 se recoge la aplicación que se ha dado a los huevos y parásitos producidos. No se cuentan los parásitos obtenidos en la selección; unicamente los de jaulas de cría.

Se han continuado las investigaciones biológicas sobre el *Trichogramma*. cuyos resultados se transcriben a continuación.

En el mes de Mayo se han hecho unos ensayos de parasitación de puestas de huevos de *Pieris brassicae* y de *Mamestra brassicae* en hojas de col. Han resultado completamente parasitados por los parásitos procedentes de huevos de *Sitotroga*. En cambio, según Marchal, los adultos salidos de *Mamestra* no parasitan los huevos de *Ephestia*, y, en general, los que proceden de huevos mayores, parasitan difícilmente los huevos más pequeños. Hay la explicación, no muy convincente, de que cuanto mayor es el huevo huésped, mayor es el adulto a que da lugar, y, por lo tanto, buscará también huevos grandes para su descendencia, pero eso sería si la adaptación al tamaño fuese al cabo de ciertas generaciones. Nos-

1.—Nueva estufa para cría de *Trichogramma*

CUADRO N.º 4

Cría de Trichogramma minutum, *estirpe L 4*

Número de parásitos	Fecha de eclosión	Huevos colocados	Parásitos obtenidos
1.800	7 Enero	5.000	2.000
2.000	17 »	10.000	4.000
4.000	26 »	6.000	3.000
3.000	5 Febr.	4.000	2.800
2.800	14 »	3.000	2.700
2.700	26 »	10.000	5.000
5.000	7 Marzo	20.000	16.000
16.000	16 »	13.000	17.500
7.500	26 »	60.000	45.000
15.000	8 Abril	41.000	32.800
14.500	18 »	32.000	21.000
12.500	30 »	11.000	8.250
8.250	11 Mayo	50.000	25.000
23.500	22 »	60.000	36.000
17.000	31 »	50.000	40.000
15.000	8 Junio	75.000	60.000
29.000	16 »	75.000	60.000
22.400	25 »	100.000	70.000
32.200	4 Julio	118.000	94.400
28.000	13 »	90.000	63.000
35.000	23 »	92.500	46.250
46.250	2 Agost.	94.000	65.800
42.000	12 »	112.000	56.000
56.000	22 »	150.000	90.000
34.500	1 Sept.	95.000	57.000
57.000	12 »	92.000	46.000
46.000	23 »	40.000	28.000
28.000	5 Nov.	60.000	6.000
602.700		1.590.500	1.003.500

CUADRO N.º 5

Parásitos obtenidos

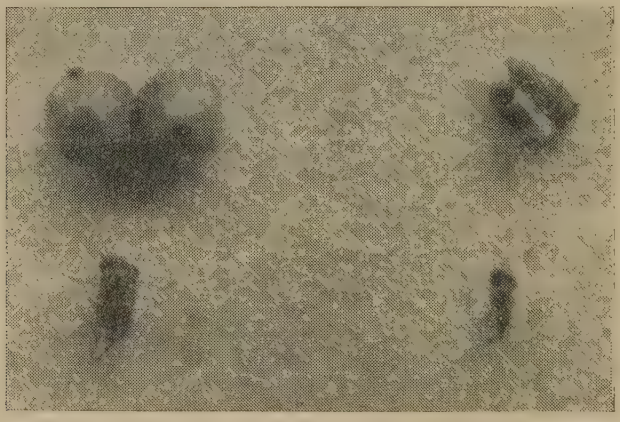
Estirpe	Huevos empleados	Parásitos obtenidos
B 2	931.000	652.000
B 10	1.141.000	660.000
B 23	1.109.000	724.000
B 531	802.000	531.000
J 3210	938.000	582.000
Y	1.208.000	672.000

otros hemos observado que ya en la primera generación los adultos que proceden de huevos de *Mamestra* son mucho mayores que sus padres, que salieron de huevos de *Sitotroga*, como puede verse en la figura 2. Al no necesitar varias generaciones de adaptación, parece que no hay razón para que a la generación siguiente no vuelvan a ser pequeños.

En otra determinación se ponen 800 huevos parasitados (unas 400 a 500 hembras) y desde el día de la eclosión se ponen abundantes huevos de *Sitotroga* a parasitar, que se renuevan sucesivamente. Quedan parasitados los siguientes:

1.er día	4.800
2.° y 3.er día	2.800
4.°, 5.° y 6.° día	1.800
7.° y 8.° día	40
9.° día	10

Lo que nos demuestra que la máxima eficacia de las colonias de *Trichogramma* corresponde a las primeras 24 horas de salida de los parásitos, circunstancia muy de tener en cuenta en la lucha biológica, en la distribución de salida de parásitos de cada colonia, en la evitación de los retrasos en la colocación de colonias, etc.



2.-Izquierda: Huevos de *Mamestra* y adulto de *Trichogramma* salido de los mismos.
Derecha: Huevos de *Sitotroga* y adulto correspondiente

Durante los meses de reparto de colonias debe obtenerse una producción de huevos parasitados lo más regular y continuada, y a ello tendemos con la parasitación escalonada de las distintas jaulas. Sin llegar a la perfección que deseamos, en 1947 se ha obtenido una relativa regularidad, como puede verse en el cuadro 6.

CUADRO N.° 6.— *Parásitos obtenidos diariamente en cuatro meses*

DIAS	MILLARES DE PARÁSITOS			
	Mayo	Junio	Julio	Agosto
1	35	—	68	—
2	20	66	72	48
3	—	33	46	30
4	—	—	55	
5	27	—	—	—
6	—	—	—	—
7	21	46	75	46
8	47	—	—	51
9	5	27	80	40
10	—	30	30	—
11	—	21	—	50
12	38	—	64	—
13	68	40	73	28
14	71	35	60	55
15	—	—	—	—
16	32	—	—	45
17	—	—	65	—
18	—	80	—	54
19	30	—	48	—
20	33	55	—	43
21	73	56	52	37
22	85	—	—	—
23	37	30	44	29
24	—	22	60	—
25	—	38	—	—
26	—	—	92	41
27	66	55	—	—
28	—	—	56	—
29	64	—	—	—
30	51	88	47	25
31	46	—	40	—

La distribución de huevos y parásitos en los tres años se detalla en el cuadro número 7.

Selección

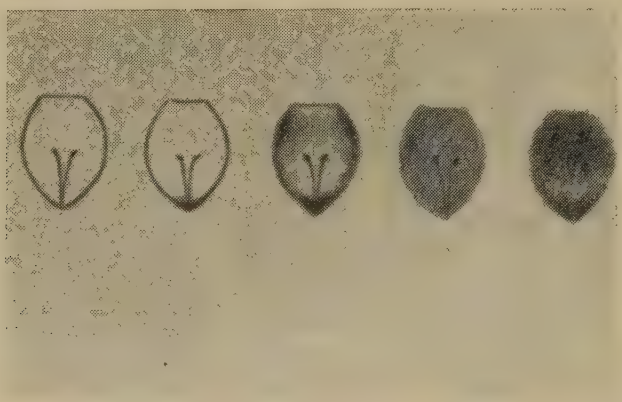
En la Memoria anterior detallábamos las causas que nos habían decidido a iniciar la selección de este parásito útil. La principal es el deseo de conseguir una mayor eficacia del mismo en la lucha biológica, fundadamente factible si conseguimos aumentar su fecundidad y mejorar su instinto de parasitación. Empeños análogos se han conseguido genéticamente con otras especies animales, y aunque no se haya hecho nada en este sentido, que sepamos, con los microparásitos útiles, no quiere decir que no pueda conseguirse igual que

en aquellos, por muchas dificultades que se presenten en la realización de la selección.

Esta es, precisamente, una de las especies en que es de esperar mayor éxito, por la rapidez con que se suceden las generaciones y porque tenemos que vencer un instinto de parasitación bastante defectuoso, que reduce por esta causa su eficacia en la lucha biológica.

Vamos a dejar a un lado, de momento, la selección con vistas a conseguir una fijeza en la coloración, ante la enorme variabilidad que existe en este sentido. Cuando parece que tenemos una estirpe de color único, en una nueva generación nos aparece la diferenciación de colores.

Existen dos colores típicos de las hembras de *Trichogramma*, que habían servido para distinguir las especies *minutum* y *pretiosum*, el color amarillo



3.— Coloraciones del abdomen de la estirpe L 1

limón de todo el abdomen de las hembras, o el color totalmente manchado de gris del mismo e incluso del tórax. Los machos son grises en las dos especies.

La forma totalmente amarilla de las hembras es bastante frecuente en las familias que conservamos, mientras que la totalmente gris es bastante más rara. En cambio se presentan con mayor frecuencia formas intermedias, y en la figura 3 se presenta una escala de formas registradas en una sola generación de la estirpe L 1. Esto es lo más corriente y aún suele ser mayor el contraste de una a otra generación, de modo que tanto pueden predominar las formas amarillas, como las grises o las intermedias.

Se inició la selección a base de obtener estirpes procedentes de una pareja de *Trichogramma*. Esto lo hemos conseguido de dos maneras. Primeramente poníamos parejas de huevos parasitados en pequeños tubitos tapo-

CUADRO N.° 7. — *Resumen de la aplicación de parásitos y huevos*

	AÑO 1945		AÑO 1946		AÑO 1947	
	Parásitos	Huevos	Parásitos	Huevos	Parásitos	Huevos
Colonias empleadas contra la *Cydia*	—	—	801.000	273.000	1.043.000	218.000
» » » *Phthorimaea*	9.261.000	1.975.000	1.423.000	280.000	—	—
Parásitos y huevos para la recría	4.850.000	26.219.200	4.284.000	11.808.000	1.810.000	6.129.000
Huevos sembrados en jaulas de *Sitotroga*	—	906.000	—	1.425.000	—	840.000
» utilizados en la selección	—	2.241.000	—	9.450.000	4.493.000	6.740.000
Parásitos y huevos en frigorífica y en otros usos ..	538.850	725.300	620.000	4.146.000	968.000	3.951.500
	14.649.850	32.066.500	7.128.000	27.382.000	8.314.000	17.878.500

nados; al efectuar la eclosión se ponía un cartón con unos 200 huevos y después se aprovechaban aquellos que quedaban parasitados y correspondían a un macho y una hembra, siendo desechados, por tanto, los que correspondían a dos machos, dos hembras, o cuando alguno no había salido. Posteriormente utilizamos otro procedimiento que resulta más eficaz, aunque necesita más práctica y cuidados. Consiste en poner un sólo huevo en cada tubo y observar la salida de los adultos, en cuyo momento se van poniendo un macho y una hembra en cada tubo, con un cartón de huevos de *Sitotroga* a parasitar.

Una vez obtenida una estirpe, se sigue su reproducción en tubitos algo mayores y generaciones sucesivas, en las que se efectúan las comprobaciones que nos permitirán ir seleccionando las estirpes más convenientes.

La nomenclatura dada a las estirpes, es la siguiente: De los parásitos que veníamos criando obtuvimos una serie de estirpes originales, a las que nombramos con las letras del alfabeto A, B, C, etc. De cada una de ellas obteníamos a su vez subestirpes, separando parejas de macho y hembra de las mismas, y así obteníamos las estirpes A 1, A 2, A 3, etc. En cada una de ellas se separaban nuevas estirpes, a las que se denominaban, por ejemplo, A 31, A 32, A 33, etc., en las que procedían de la estirpe A 3.

En cada generación de cada estirpe se empezaron a hacer comprobaciones del número de huevos parasitados y del número de parásitos viables, ya que habíamos visto el año anterior que en ambos aspectos presentaban bastantes anomalías diferentes series de parásitos. Las observaciones realizadas se iban registrando, y en el cuadro n.° 8 se transcribe un fragmento de esta relación, que hasta fin de año comprende 2.496 generaciones. En 1947 llevamos 10.799 generaciones.

Estos datos se iban recopilando por estirpes, y en los cuadros 9 al 13 pueden verse los que corresponden a las estirpes A 34, D, J 11, J 38 y N 9.

CUADRO N.° 9. — *Estirpe A 34*

NÚMERO	VIABLES		PARASITADOS		HEMBRAS		COLOR
	%	Número	%	Número	%	Número	
441	96	99	99	97	54	48	Intermedio
508	89	101	99	102	50	30	»
579	81	210	99	212	71	28	»
641	92	260	100	260	50	50	»
710	85	450	100	451	60	50	»
777	95	320	96	332	64	50	»
846	89	180	100	180	67	60	»
Media	89,5	1617	99	1.634	59,4	316	»

CUADRO N.° 8. — *Observaciones realizadas en cada generación*

Número	Estirpe	Fecha de colocación de huevos	Fecha de salida de parásitos	Procedencia	Parásitos viables	Parásitos inútiles	Total parasitados	Huevos no parasitados	Machos	Hembras	Color	% viables	% huevos parasitados	% hembras	Número de parásitos	Número de huevos	Número de adultos contados
501	E	12 - V	23 - V	417	204	24	228	0	7	21	In	90	100	75	228	228	28
502	A 75	»	-		0	0	0										
503	A 76	»	23 - V		53	3	56	58	4	17	In	94	54	55	56	104	31
504	A 77	»	»		50	7	57	73	20	89	I	88	43	30	57	130	28
505	E 2	15 - V	26 - V	434	280	24	304	3	14	20	A	92	98	60	504	309	34
506	E 3	»	»	435	244	25	269	3	20	25	A	91	99	55	269	272	55
507	A 33	»	»	440	146	18	164	2	15	30	I	89	99	67	164	166	45
508	A 34	»	»	441	90	11	101	1	15	15	I	89	99	50	101	102	30
509	E 4	»	»	436	73	10	83	0	12	12	I	88	100	50	83	83	24
510	E 5	»	»	437	440	20	460	28	20	26	A	96	96	56	460	478	68
511	E 6	»	»	438	144	16	160	3	20	30	I	90	98	60	160	163	50
512	A 31	»	»	442	76	12	88	0	9	21	I	87	100	70	88	88	30
513	N 1	16 - V	28 - V	449	180	20	200	0	15	15	G	90	100	50	200	200	30
514	P 6	»		404	0	0	0										
515	N 2	»	28 - V	448	192	8	200	1	25	25	I	96	99	50	200	201	50
516	J 32	»	»	418	124	14	138	0	24	12	I	90	100	33	138	138	36
517	H 42	»	»	443													
518	A 35	»	29 - V	450	80	20	100	0	15	15	I	80	100	50	100	100	30
519	P 5	»	28 - V	447	250	5	225	33	15	15	I	98	89	50	225	288	30
520	J 13	»	26 - V	421	98	20	118	2	15	9	I	83	98	37	118	120	24
521	E 7	»	»	444	252	32	284	3	20	20	I	89	99	50	284	287	40
522	J 11	»	28 - V	419	200	30	230	2	20	12	I	87	99	37	230	232	32
523	A	»	»	420	96	6	102	4	14	6	I	94	96	30	102	106	20
524	L 4	»	28 - V	445	150	22	172	1	20	20	A	88	99	50	172	173	40
525	I 1	»	»	446	380	20	400	3	25	25	I	95	99	50	400	403	50

CUADRO N.° 10. — *Estirpe D*

NÚMERO	VIABLES		PARASITADOS		HEMBRAS		COLOR
	%	Número	%	Número	%	Número	
95	28	14	44	32	25	4	Intermedio
147	83	24	23	104	30	20	»
214	100	7	6	110	14	7	»
242	100	24	44	55	8	24	»
267	90	20	39	51	33	9	»
Media	80	89	31	352	22	64	»

CUADRO N.° 11. — *Estirpe J 11*

NÚMERO	VIABLES		PARASITADOS		HEMBRAS		COLOR
	%	Número	%	Número	%	Número	
419	86	170	100	170	62	32	Intermedio
922	89	230	99	232	37	32	»
590	86	222	100	222	60	50	»
654	96	400	99	404	60	50	»
740	74	230	100	230	50	50	Amarillo
810	83	100	100	300	50	60	Intermedio
879	95	107	99	108	50	50	»
Media	86,7	1.659	99,6	1.666	52,7	324	»

CUADRO N.° 12. — *Estirpe J 38*

NÚMERO	VIABLES		PARASITADOS		HEMBRAS		COLOR
	%	Número	%	Número	%	Número	
400	93	82	97	84	55	30	Intermedio
492	86	278	99	280	67	24	»
566	69	130	100	230	50	50	»
636	96	500	96	520	50	50	»
703	85	200	99	202	35	60	»
772	90	336	80	407	50	60	»
840	90	140	97	144	40	70	»
Media	87	1.666	85,5	1.767	49,3	344	»

CUADRO N.° 13. — *Estirpe N 9*

NÚMERO	VIABLES		PARASITADOS		HEMBRAS		COLOR
	%	Número	%	Número	%	Número	
463	98	210	99	211	67	30	Intermedio
533	74	256	100	256	50	24	»
625	93	256	99	257	60	50	»
690	90	155	99	156	50	50	»
747	80	550	100	501	67	60	»
813	58	190	100	190	33	60	»
882	80	340	99	342	28	70	»
Media	81,8	1.907	99,4	1.913	50,7	344	»

A primera vista puede observarse las pésimas condiciones de la estirpe D, que fué desechada rapidamente. En cambio presentan una mejora notable sobre el término medio las estirpes J 11 y N 9.

Como consecuencia de las observaciones efectuadas, se ha comprobado la pequeña influencia de las estirpes en el número de parásitos viables; en ello influye principalmente el estado de los huevos de *Sitotroga,* las variaciones de temperatura y, sobre todo, la poliparasitación de cada huevo, ya que en los huevos de *Sitotroga* parasitados varias veces, se quedan generalmente sin evolucionar los parásitos. Según Marchal, «los huevos de mariposas que llevan varias picaduras (ovoposiciones), no tardan en desecarse».

Tampoco son significativas, en general, las diferencias en la proporción de machos y hembras. Lo más característico es lo ocurrido con la estirpe H y sus derivados. Después de pocas generaciones, cuatro o seis como máximo, aparece una exclusivamente de machos, y, por lo tanto, se pierde la estirpe. A esta generación precede otra de hembras que se reproducen partenogenéticamente. Igual ha ocurrido en las cuatro estirpes registradas procedentes de la H, H 4, H 41 y H 42.

Este hecho puede proceder de una escasez de fecundidad de los machos en esta estirpe, que permita que las hembras queden con facilidad sin cubrir, o a una diferencia en el desarrollo de machos y hembras, generalmente más precoces los primeros, pero que puede haberse acentuado en esta estirpe. Hay que considerar que las hembras comienzan la postura casi inmediatamente de la eclosión, aún sin haber realizado el apareamiento. La hembra parasita los huevos partenogenéticamente con toda normalidad y aún pone mayor número de huevos que fecundada, según Horace O Lund, quien da una media de 81 huevos parasitados por las hembras vírgenes y de 66 para las hembras cubiertas.

Pero lo más interesante para nuestro objeto es que esta especie tiene partenogenesis arrenotoca; es decir, que los huevos procedentes de una hembra virgen dan lugar exclusivamente a machos, por lo cual no podemos utilizar la reproducción partenogenética, que tanto podría ayudarnos en la selección.

Además de comprobar la proporción de huevos parasitados y de parásitos viables en cada una de las estirpes, hemos realizado otras determinaciones interesantes para el fin propuesto, que vamos a reseñar a continuación, y cuyo resumen total se encuentra en el cuadro n.° 14.

Ante todo es de la mayor importancia el número de huevos puestos por cada hembra, ya que si aumentamos el número, aumentamos la eficacia del parásito. Esta comprobación la hemos hecho separando huevos parasitados, uno en cada tubito, y el día de su eclosión se introducía un cartoncito de huevos de *Sitotroga* (150 como mínimo) en cada tubo que contenía una hembra. A los seis días se distinguían perfectamente de los restantes.

De este modo se han ido reuniendo los datos correspondientes a cada estirpe, con un mínimo de diez determinaciones para cada una, cuyas medias se recogen en el cuadro n.° 14. El total de operaciones efectuadas es elevadísimo, por haber tenido que prescindir, naturalmente, de los huevos parasitados que han dado lugar a machos y de los que han quedado sin evolucionar. Se han dado algunos casos, muy raros, de un huevo con dos parásitos, sea del mismo sexo o diferente.

CUADRO N.° 14. — *Determinaciones efectuadas en las estirpes*

ESTIRPE	°/o huevos parasitados	Numero de huevos contados	°/o huevos parasitados en relación 1/10	Media de huevos parasitados por hembra	Determinaciones	OVOTROPISMO	
						Media de huevos parasitados por cartón	Proporción de cartones parasitados
A	98,7	1.963	99	41	12	27	3/3
A 12	94,3	1.678	93	35	14	19	3/3
A 124	99,1	1.922	98	41	10	8	2/6
A 18	98,7	1.588	99	39	13	0	0/5
A 182	99,3	1.853	90	31	11	13	2/5
A 31	98,7	1.607	97	31	11	15	3/8
A 33	99,4	2.184	90	32	13	7	2/6
A 34	99	1.634	98	38	10	4	1/6
A 35	99,3	1.579	99	31	11	15	2/5
A 36	98,8	1.741	97	34	10	4	1/5
A 5	96,6	1.632	95	38	13	0	0/5
A 7	96,5	2.378	91	34	12	7	2/6
A 76	98,6	1.588	98	39	12	7	1/6
A 77	99	2.460	98	38	10	0	0/5
D	31	352	65	(1)			
E	95	2.205	98	37	21	0	0/6
E 2	97,1	2.811	92	34	10	10	1/6

ESTIRPE	% huevos parasitados	Número de huevos contados	% huevos parasitados en relación 1/10	Media de huevos parasitados por hembra	Determinaciones	OVOTROPISMO	
						Media de huevos parasitados por cartón	Proporción de cartones parasitados
E 3	99	2.401	95	34	10	1	1/6
E 4	98	2.002	97	40	10	27	3/7
E 5	98	2 521	96	34	11	7	1/5
E 6	97	1.732	90	34	10	5	1/5
E 7	98	2.168	98	32	11	11	3/5
E 10	98,3	1.686	96	36	12	0	0/5
E 11	98,7	2.171	98	35	10	0	0/5
E 12	98,1	2.122	92	35	11	1	2/6
I	97,2	2.068	98	33	12	5	1/6
I 1	98,7	2.373	98	32	10	9	1/6
I 3	98,6	1 849	99	36	14	9	2/6
I 4	99,0	2.530	99	36	12	12	3/6
J	98,3	1.646	98	37	11	15	4/5
J 11	99,6	1.666	99	39	11	11	2/5
J 13	98,4	2.249	98	39	11	21	2/5
J 14	99	1.880	98	34	10	13	2/6
J 3	98	2.620	99	35	14	4	1/6
J 32	99,1	1.831	98	43	13	0	0/6
J 321	99,3	1.822	98	43	10	35	3/5
J 33	98,3	1.782	99	40	15	2	1/6
J 34	98	2.352	96	37	12	10	2/6
J 36	99,2	1.571	83	30	12	3	1/5
J 38	95,5	1.767	96	40	10	0	0/5
J 41	99,1	1.825	98	31	10	2	1/6
J 42	99,1	1.985	97	41	10	13	3/6
L	99,4	1.509	95	38	10	12	2/5
L 1	99,1	2.086	99	36	12	3	1/5
L 2	98,9	3.299	99	38	10	3	2/6
L 3	99	2.613	94	38	10	10	2/5
L 4	99	1.934	98	37	10	25	2/5
L 6	98,6	1.732	98	31	10	13	3/5
L 7	99	2.023	99	31	10	1	1/6
N	98,2	1.719	97	46	12	0	0/6
N 1	99,6	2.171	99	44	10	0	0/5
N 2	98,8	1.785	96	36	11	18	2/5
N 3	99,4	1.826	97	41	14	15	4/5
N 6	99,1	2.511	98	44	10	4	1/5
N 7	99	1.504	99	(1)			
N 8	99	1.656	96	(1)			
N 9	99,4	1.913	99	40	17	6	4/6
P	96	1.563	96	18	10	3	2/6
P 1	98,8	2.560	98	35	11	9	2/5
P 2	99,3	1.639	98	31	11	1	1/5
P 3	98,6	2.551	96	37	13	19	3/5
P 5	99,1	2.235	94	35	10	15	2/5
Q	95,2	1.761	94	37	13	15	3/5
Q 7	98,6	2.474	96	35	12	18	1/5
Q 9	98	1.698	96	31	14	3	1/5

(1) Perdida la estirpe.

En general, el número de huevos parasitados por cada hembra es bajo, como puede apreciarse, sobre todo si lo comparamos con el dato que citábamos antes, de C. Lund, que daba una media de 81 huevos parasitados por cada hembra virgen. En cambio Schulze da una media de 43 huevos, que es sobrepasada por alguna de nuestras estirpes. Es de esperar que la selección nos permita llegar al número de Lund, pero para ver de conseguir cifras más altas, ya al principio de la selección, hemos pedido al Ingeniero Agrónomo agregado a la Embajada de Washington, Sr. Echegaray, una nueva remesa de *Trichogramma*.

Otro dato, y quizá el más importante para el fin que perseguimos, es la determinación del grado de perfección del instinto de las hembras para buscar el huésped en el cual han de hacer la puesta. Es conocida la torpeza de estos parásitos para encontrar los huevos que deben parasitar, y también su facilidad para confundirlos con otras materias, según ensayos realizados por diversos autores. Marchal cita, por ejemplo, como «falsos huéspedes» para la puesta, los siguientes: semillas de Lobelia, de trébol, partículas de arena, perlulas de Gombo *(Hibiscus esculentus)*, semillas inmaduras de amapola y otras plantas, etc. No obstante, el mismo Marchal duda que estas experiencias hechas en cautividad nos den la media real de lo que ocurre en la naturaleza, y dice: «se puede concluír, en concordancia con el análisis experimental de Ullyet, que en la naturaleza el papel jugado por los «falsos huéspedes» es casi inexistente».

Sin embargo, yo he podido comprobar esta torpeza a que aludimos, también en un medio natural. En los ensayos que hicimos el año 1943 para comprobar la lucha biológica del *Trichogramma* contra la *Cydia pomonella*, poníamos como testigos en el mismo árbol y en otros, cartones con huevos de *Sitotroga*, y aunque hubo otras causas que pudieron alterar algo los resultados, el porcentaje de huevos parasitados fué escasísimo aún a distancias cortas.

Vemos, por lo tanto, la importancia que tendrá el mejorar el ovotropismo o instinto de las hembras para buscar los huevos que han de parasitar.

Según Marchal, todo el comportamiento de los *Trichogramma*, la conformación de sus antenas y el método de que se sirven para explorar las placas antes de depositar sus huevos, sugieren la intervención en estos insectos, y sin duda en muchos otros, de un sentido radiostésico capaz de detectar las radiaciones del tipo de las de Gurwitsch. Numerosos trabajos han demostrado que la emisión de radiaciones llamadas de Gurwitsch y capaces de obrar a distancia sobre la multiplicación de las células, constituye un fenómeno que, lejos de estar limitado a los tejidos organizados en vías de proliferación, puede manifestarse en condiciones muy diversas en presencia de reacciones

químicas y, sobre todo, de oxidaciones, en medio biológico o no biológico. Basándose sobre el conjunto de estos datos, se comprenderá cómo el *Trichogramma* pueda poner en huevos en evolución activa o en huevos muertos, y hasta en glóbulos de origen vegetal, pero rehusa ponerlos en huevos en diapausa, en los que hay suspensión casi completa de reacciones químicas.

Hemos iniciado la determinación del ovotropismo en cubetas de vidrio de 25 cm. de longitud, en cuyo fondo, y del lado de la luz, se colocaba el cartón de huevos parasitados. El día de la eclosión se introducían en el extremo opuesto unas cajitas cubiertas de tela metálica fina con un cartón de huevos en su interior. Las hembras tenían que vencer su fototropismo y atravesar la tela metálica para efectuar la postura en los huevos del interior.

En el cuadro 14 se indica en una columna un quebrado cuyo denominador es el número de determinaciones y el numerador el de casos que se han encontrado huevos con parásitos. En otra columna se relacionan las medias de huevos parasitados.

Esta determinación nos ha permitido encontrar mayores diferencias entre estirpes, y es un camino para obtener estirpes con ovotropismo más elevado.

Los datos del cuadro 14 se refieren a 65 estirpes, después de las que primeramente fueron desechadas, y posteriormente han sido obtenidas otras. A fin de año teníamos 45 estirpes más, que son las siguientes: A 8, A 10, A 50, A 120, A 310, A 350, A 1820, E 20, E 40, E 41, E 50, 15, 140, J 30, J 110, J 130, J 140, J 340, J 420, J 3210, L 8, L 10, L 20, L 30, L 40, L 41, L 60, L 300, N 20, N 21, N 30, N 60, N 200, N 600, N 2000, M, M 2, M 3, M 4, M 5, M 7, P 10, P 30, P 50, Q 10 y Q 70.

En el año 1946 se ha continuado la selección iniciada en el año anterior con la obtención de nuevas estirpes y comprobación de su fecundidad y ovotropismo.

Se han seguido dos normas en la obtención de estirpes: en unas se continúa utilizando la consanguinidad como medio de acentuar los caracteres que necesitamos mejorar; en otras estirpes se han cruzado dos ramas más o menos alejadas, con objeto de ver si esto fortalecía la descendencia y su fecundidad, y ver el efecto producido en su ovotropismo.

La reproducción con estrecha consanguinidad nos ha llevado a obtener estirpes con nomenclatura excesivamente larga, como las A 1.821, I 3.000, J 32.111, L 30.010, etc., y en algunas se han iniciado nuevas familias de estirpes procedentes de una anterior, como la M de la N 2.000, la B de la A 12.400, la K de la J 3.211 y la F de la N 90.200.

El cruce de estirpes nos ha llevado a obtener las AN 1, AN 2, etc., de una hembra de la familia A con un macho de la familia N; las EJ 1, EJ 2, etc., de cruces entre las familias E y J, e igualmente todas las demás combinacio-

nes; y descendientes de las mismas, siguiendo la norma general de consanguinidad, con la obtención de las estirpes EJ 10 y EJ 11, etc.

Se han podido realizar determinaciones de fecundidad y ovotropismo en un número limitado de estirpes, ya que para obtener unos datos significativos es necesario proceder a un número de comprobaciones relativamente elevado.

La base de selección ha consistido en la conservación de las estirpes, con generaciones de unos mil parásitos por término medio, mantenidos en pequeños tubos en estufa a una temperatura comprendida entre los veinte y veinticinco grados. Cada generación tenía su ciclo completo en unos nueve o diez días.

Todos estos datos registrados con todos los detalles, nos han servido para conservación de las estirpes y obtención de otras nuevas. En total han sido registradas 6.306 generaciones de estirpes durante el año 1946.

FECUNDIDAD. — Han sido especialmente escasas las estirpes en las que se ha llegado a un número suficiente de comprobaciones de la fecundidad, pues aunque han sido iniciadas en 144 estirpes, sólo en 27 se han hecho suficientes determinaciones, cuyos datos se recogen en el cuadro número 15.

CUADRO N.° 15. – *Determinaciones de la fecundidad*

Estirpe	Media de huevos por día	Error	Estirpe	Media de huevos por día	Error
A 33	30	8	M 7	32	6
A 124	38	7	M 41	35	6
A 182	31	8	M 42	34	12
I 30	38	10	P 30	37	9
I 51	32	5	P 31	40	14
I 520	26	6	C 70	30	9
J 51	31	3	AN 2	24	9
J 3.212	33	9	JN 2	25	7
L 1	33	9	LM 1	29	9
L 2	33	8	LM 30	31	10
L 601	30	10	MA 1	37	8
L 600	32	10	NA 1	34	12
L 6.000	32	7	NA 2	35	9
L 6.000	33	10			

En general, las diferencias entre estos resultados no son significativas, por lo que no puede apreciarse una marcada selección en este sentido en ninguna de las estirpes estudiadas. Las que presentan mejores perspectivas son las estirpes A 124, I 30, M 41, P 31 y MA 1.

Las determinaciones del ovotropismo han sido más numerosas, por ser la calidad que más nos interesa mejorar en los *Trichogramma*, para emplearlos en la lucha biológica.

Se ha seguido la misma técnica empleada en la Memoria del año 1945, mediante la colocación en cada cubeta de un cartón con unos 300 huevos parasitados de la estirpe a comprobar. El día de la avivación de adultos se colocaban en la parte posterior de la cubeta cuatro cajitas de madera con un orificio circular de dos milímetros de diámetro, que contenía cada uno de 300 a 400 huevos.

En total se han hecho 20 determinaciones por estirpe, y se ha terminado la comprobación en 180 estirpes, con los resultados que, en parte, se detallan en el cuadro número 16.

CUADRO N.º 16. — *Determinación del ovotropismo*

Estirpe	Media de huevos parasitados	Error	Estirpe	Media de huevos parasitados	Error	Estirpe	Media de huevos parasitados	Error
A	12	3	I 53	35	18	L 6	16	16
A 33	9	5	I 54	22	30	L 8	12	7
A 120	6	9	I 100	21	31	L 20	8	12
A 124	16	9	I 300	17	15	L 30	3	3
A 182	4	7	I 520	31	12	L 31	0	0
A 310	16	15	I 420	23	30	L 40	7	11
A 1.200	20	9	J	0	0	L 61	7	9
A 1.240	14	6	J 5	6	1	L 62	14	14
A 1.281	14	8	J 11	24	12	L 63	10	10
B 1	15	17	J 30	3	4	L 80	25	20
B 2	50	15	J 42	17	9	L 300	12	16
B 5	20	7	J 50	66	79	L 400	32	46
B 10	17	10	J 110	7	9	L 600	10	6
E 40	2	1	J 111	17	20	L 601	13	16
E 41	3	1	J 130	3	8	L 603	8	11
E 50	8	3	J 140	7	1	L 620	6	4
E 410	13	16	J 321	8	5	L 3.001	23	7
E 420	9	3	J 330	20	10	L 30.010	2	2
E 500	22	25	J 421	23	29	M 6.000	10	11
F	20	26	J 500	37	25	M	5	1
I 4	13	8	J 1.101	11	5	M 4	4	1
I 5	15	11	J 1.102	35	28	M 5	20	31
I 10	10	4	J 3.210	9	5	M 7	56	82
I 30	8	4	J 3.213	31	56	M 30	15	16
I 41	44	18	K	19	17	M 41	28	15
I 42	4	5	K 1	16	11	M 42	26	27
I 50	21	7	L	0	0	M 51	26	27
I 51	30	26	L 2	15	19	M 71	10	6
I 52	21	13	L 3	14	12	M 420	15	20
			L 4	6	3	M 510	28	31

Varias enseñanzas se deducen de este cuadro. Ante todo vemos que, a pesar del número de determinaciones efectuadas, el posible error que padecemos al tomar la media es muy grande en la mayoría de los casos. A pesar del cuidado que se tiene para que las condiciones externas sean de una constancia extremada, son inevitables pequeñas variaciones que pueden tener una

repercusión muy acusada en un factor de tan fina sensibilidad como es el que tratamos de mejorar. Este instinto para buscar los huevos que han de parasitar, puede enmascararse por multitud de circunstancias, empezando por el azar que lleve a las hembras a la proximidad de los huevos, aunque este azar quede reducido considerablemente por el fototropismo, ya que constantemente se tiene una luz encendida por el lado opuesto al que se encuentran las cajitas con los huevos. Sin embargo, se comprende que son inevitables algunos apagones que proceden de la Central eléctrica y pueden hacer fracasar algunos resultados.

A consecuencia de todo esto, y también de la falta de fijeza natural de muchas estirpes, no podemos tomar como comparables más que un número, relativamente reducido, de resultados. Pero estos resultados no bastan para apreciar las posibilidades del método de selección y para elegir las estirpes o grupos de estirpes sobre los que debemos continuar la selección con mayores probabilidades de éxito.

Durante el año 1947 se ha tratado de perfeccionar, en lo posible, la técnica seguida para la determinación del ovotropismo, por la eliminación de las causas que pueden enmascarar los resultados. Aunque el año anterior se colocaba un número de huevos parasitados aproximadamente constante (alrededor de 300), el número de adultos de *Trichogramma* que salían era muy variable, y ello podía influír considerablemente en los resultados. Por eso, en el año 1947, se ha puesto también un número de huevos parasitados aproximadamente constante (unos cien), pero después se ha hecho un recuento de los adultos que habian salido, para lo que se cuenta el número de caparazones de huevos parasitados que han quedado vacíos. Este número nos sirve para buscar la proporcionalidad de los huevos que habrían quedado parasitados de salir exactamente cien adultos, y esa es la cifra que aparece ya en todas las determinaciones.

No puede eliminarse el error de la posible variabilidad en la proporcionalidad de machos y hembras. Los cortes de energía eléctrica influyen mucho en la temperatura, y ésta en la actividad de la puesta de las hembras; también producen apagones en la luz, que se mantiene siempre encendida, y pueden alterar la relación de los instintos de fototropismo y ovotropismo.

Como se verá más adelante, sólo se ha continuado con una de las normas seguidas el año anterior en la obtención de nuevas estirpes, pues se ha prescindido del cruce de estirpes, que nos llevaba, casi indefectiblemente, a un ovotropismo más bajo.

Por lo tanto, se ha continuado utilizado la consanguinidad, cada vez más estrecha, como demuestra la nomenclatura dada a las últimas estirpes, que, como se recordará por anteriores Memorias, se forma una estirpe, la B 10.221,

por ejemplo, con la descendencia de un macho y una hembra de la estirpe B 1.022.

Las determinaciones del ovotropismo se han tenido que limitar necesariamente a un número limitado de estirpes, ya que para obtener unos datos significativos es necesario hacer un número de comprobaciones relativamente elevado, durante varias generaciones de una misma estirpe.

Igualmente que en años anteriores, la base de la selección ha consistido en la conservación de las estirpes, con generaciones de unos mil parásitos por término medio. El total de generaciones obtenidas y registradas en el año 1947 ha sido de 4.493.

Los resultados de la determinación del ovotropismo se detallan, en parte, en el cuadro n.° 17.

CUADRO N.° 17. — *Ovotropismo de las diferentes estirpes*

Estirpe	Media de huevos parasitados	Error	Estirpe	Media de huevos parasitados	Error	Estirpe	Media de huevos parasitados	Error
A	18	13	B 1.031	67	18	M 72	7	11
A 1.240	24	22	B 1.032	32	17	M 410	11	10
A 1.241	28	12	B 1.040	35	12	M 510	28	19
B 2	64	40	B 1.070	54	20	M 5.101	28	8
B 20	34	25	I 535	16	13	M 5.102	46	25
B 22	48	30	I 536	26	16	M 5.103	59	50
B 23	45	6	I 537	52	7	M 5.104	42	20
B 24	11	6	I 538	22	14	M 5.106	40	35
B 26	55	62	I 4.200	17	17	N 6.000	55	41
B 27	57	14	I 4.301	15	9	N 6.001	56	25
B 101	25	15	I 4.310	16	23	N 6.211	17	10
B 102	33	20	I 4.311	8	11	N 60.012	44	18
B 103	23	23	I 5.202	32	39	N 60.013	32	19
B 105	34	34	I 5.204	34	44	N 60.014	44	26
B 106	31	23	J 112	17	9	N 60.016	41	22
B 107	70	45	J 330	14	11	R	81	73
B 108	42	22	J 360	30	25	R 1	51	14
B 109	30	15	J 501	40	40	R 2	71	20
B 230	16	11	J 1.101	37	16	S	48	32
B 1.020	58	38	J 3.213	22	17	T	49	14
B 1.021	57	20	J 3.300	14	20	T 1	32	6
B 1.022	109	27	M 41	27	25			

Si comparamos estos resultados, en conjunto, con los del año anterior, observamos una notable mejora en el ovotropismo y una disminución en la media de los errores, lo que por una parte nos demuestra la eficacia de la selección y por otra la ventaja de las mejoras introducidas en la determinación del ovotropismo.

En efecto, en 1946 la media de huevos parasitados era de 16, con un error medio de 14, y como se colocaban unos 300 parásitos o más de media, corres-

ponde por ciento, para que sean comparables con los de este año, 5, 3 ± 4, 7. En cambio, en 1947, la media de huevos parasitados y su error han sido de 31 ± 20. Por lo tanto, el ovotropismo medio casi se ha multiplicado por seis, y el error medio que era de un 88 %, ha bajado al 64 %.

De todos modos no son significativos los resultados de muchas estirpes, pero, en general, nos sirven para continuar la selección por la obtención de nuevas estirpes, de las que dan un ovotropismo más elevado.

Los resultados más significativos de los años 1946 y 1947 se han recogido en el cuadro 18, agrupados por familias, y se ha determinado la media de cada familia.

CUADRO N.º 18. — *Comparación de las familias de estirpes*

AÑO 1946			AÑO 1947		
Estirpe	Media de la estirpe	Media de la familia	Estirpe	Media de la estirpe	Media de la familia
A	12				
A 33	9	24	A 1.241	28	28
A 1.200	20				
A 1.240	14				
			B 23	45	
B 2	50		B 27	57	69
B 5	20	29	B 1.022	109	
B 10	17		B 1.031	67	
E 40	2				
E 41	3	5	I 433	26	
E 50	8		I 510	28	35
E 420	9		I 533	35	
			I 537	52	
I 10	10				
I 30	8	18			
I 50	21		J 112	17	
I 520	31		J 1.101	37	21
			J 5.006	9	
J 5	6				
J 140	7	11			
J 11	24		M 5.101	28	35
J 3.210	9		M 5.104	42	
L	0				
L 4	6	3	N 620	28	
L 31	0		N 6.001	56	43
L 620	6		N 60.012	44	
M	5				
M 4	4	12	R 1	51	61
M 41	28		R 2	72	
N 1	0				
N 90	7	18			
N 93	24				
N 6.001	42				

En este cuadro se deduce rápidamente, que deben ser desechadas las estirpes que proceden de las estirpes E, L y P, como así se hizo, y ya no aparecen en 1947.

Se aprecian también claramente los aumentos del ovotropismo de un año al siguiente. Los resultados son favorables a las estirpes que proceden de la B, en los dos años, y a la nueva R en el 1947, que son con las que preferentemente seguiremos.

También resulta interesante para la selección la comparación por líneas, de la que mostramos algunos ejemplos en el cuadro n.° 7. Vemos que en la línea que llega a la B 1.022 hay una mejora notable en el ovotropismo, con dos saltos favorables, de la B 1 a B 10 y de B 102 a B 1.022. La que llega a la estirpe B 1.031 es menos intensa y regular, mientras que la de B 1.040 se estabiliza, sin mejora ni retroceso notable a partir de la estirpe B 10.

La línea que termina en I 537 es regular y notablemente creciente. En cambio la J 5.001 indica un retroceso, que recomienda el abandono de la estirpe, igual que la J 11.010, por su irregularidad. A la estirpe M 5.104 se llega con un aumento del ovotropismo lento pero constante y firme. La estirpe N 60.011 es alcanzada después de titubeos y un ligero retroceso, que hace pensar en buscar nuevas estirpes a partir de la N 6.001.

CUADRO N.° 19. – *Comparación por líneas*

ESTIRPE	MEDIA	ESTIRPE	MEDIA	ESTIRPE	MEDIA	ESTIRPE	MEDIA
B 1	15	B 1	15	I 5	15	M	5
B 10	34	B 10	34	I 53	40	M 5	20
B 102	33	B 104	34	I 537	52	M 51	26
B 1.022	109	B 1.040	31			M 510	28
						M 5.104	42
B 1	15	J 5	6	J	0	N 6	25
B 10	34	J 50	66	J 11	24	N 60	9
B 103	23	J 500	37	J 110	7	N 600	15
B 1.031	67	J 5.001	0	J 1.101	37	N 6.001	56
				J 11.010	5	N 60.012	44

LUCHA BIOLÓGICA CONTRA LA "PHTHORIMAEA OPERCULELLA"

En 1945 la plaga de la «polilla» de la patata se ha registrado en las mismas comarcas que el año anterior, pero más ampliadas. En general se ha presentado la plaga con caracteres más graves que en años anteriores, especialmente en la comarca de Noya y Muros, y también en Rianjo. En cambio se ha apreciado una virulencia algo menor en la zona en que el año anterior se pre-

sentó con caracteres más graves, que comprendía gran parte del partido judicial de Cambados, desde Villagarcía hasta El Grove.

Cabe pensar que haya sido una mera casualidad, pero es de nótar que precisamente ha ocurrido esto en la zona que repartimos mayor número de colonias de *Trichogramma* los años anteriores, 14 en 1943 y 201 en 1944, para 3 y 98, respectivamente, en todas las demás comarcas, es decir, aproximadamente el 70 % de todas las repartidas. Es muy probable que este reparto de colonias haya dado lugar, con la introducción de este parásito en aquella comarca, a su difusión y limitación de la plaga. Sabemos que es difícil llegar a que un parásito útil acabe con una plaga, pero siempre se consigue una limitación, mayor o menor, de la misma. Por ello, es de sospechar que el reparto de colonias de *Trichogramma* haya traído consigo la introducción de este parásito en la fauna de la comarca y la reducción de la plaga, que no ha sido debida a las condiciones climatológicas, más favorables aún para la misma que en años anteriores, como lo han acusado las demás comarcas. Este sólo hecho sería bastante para demostrar la utilidad del *Trichogramma* en la lucha contra la *Phthorimaea operculella*, pero creemos se ha de llegar a hechos más definitivos, como veremos más adelante.

La misma observación pudo hacerse en el año 1946. En las zonas de Noya, Muros y Rianjo, se notó ya un decrecimiento de la plaga, y, en cambio, los ataques fueron más intensos en la zona de Padrón, a donde no se habían enviado colonias en años anteriores.

Esta eficacia del *Trichogramma*, aunque sea parcial, también ha sido admitida por Marchal, especialmente para contrarrestar las condiciones naturales adversas, y dice: «Bajo el punto de vista de la Biología aplicada y de los servicios proporcionados por los insectos parásitos en la lucha contra los enemigos de los cultivos, hemos de resaltar el papel eminentemente útil y demasiado frecuentemente desconocido que juegan los *Trichogramma* en las condiciones naturales La gran mortalidad que los diezma en invierno, justifica, por lo tanto, el forzado industrial que se realiza en diversos países para hacerlos intervenir, en la defensa de los cultivos, de una manera tan precoz como sea posible». En nuestro caso, se trata, además, de introducir una nueva especie y de parasitar cuantos huevos de «polilla» sean puestos desde la entrada de la patata en almacén.

Los ensayos se han realizado en estos años como se indica en la Memoria del año anterior, en vista de los resultados obtenidos en el mismo; es decir, mediante el envío a cada agricultor que ensayaba, de tres a cuatro colonias, con intérvalos de seis a siete días. Cada colonia estaba formada por parásitos que empezarían a salir tres días después de la fecha del envío y estarían saliendo sin interrupción durante siete días, como mínimo. De este

modo se cubre un mínimo de veintiún días con la salida ininterrumpida de parásitos, que deben parasitar todos los huevos que depositen las mariposas de *Phthorimaea* en el mismo plazo. En el cuadro 20 se indica la composición de algunas colonias enviadas, siendo análoga la composición de las restantes.

CUADRO N.° 20. — *Composición de algunas colonias*

Parásitos	Día	Parásitos	Día	Parásitos	Día	Parásitos	Día	Parásitos	Día	Parásitos	Día
3.000	16	15 000	17	7.000	18	9.000	20	7.000	21	500	23
7.000	17	6.000	18	7.000	20	6.000	21	3.000	22	6.000	24
3.000	18	4.000	20	7.000	21	4.000	22	4.000	23	3.500	25
3.000	20	5.000	21	5.000	22	4.000	23	9.000	24	5.000	27
6.000	21	5.000	22	2.000	23	6 000	24	3.500	25	5.000	28
6.000	22	3.000	23	7.000	24	3.000	25	3.500	26		
28.000 Enviados el día 23		38.000 Enviados el día 24		35.000 Enviados el día 25		32.000 Enviados el día 27		30.000 Enviados el día 28		20.000 Enviados el día 29	

Se puede observar la homogeneidad que se ha tratado de dar, dentro de las disponibilidades de parásitos en cada día, que se ha procurado sea lo más regular posible. Cada día se han enviado colonias con seis fechas de parásitos, cuya salida cubre un mínimo de siete días, más 5.000 huevos sin parasitar, que alargan un día más su eficacia.

Mientras hemos introducido algunas mejoras en el reparto de colonias, según se ha indicado, seguimos tropezando con otras dificultades que alteran los resultados, y que en muchos de ellos no permiten sacar consecuencias de alguna garantía.

Ante todo, hay muy pocos agricultores que se ajusten a las condiciones que se piden para que los resultados sean controlables, sea por no poner un lote de patatas testigo, por ponerlas en diferentes condiciones, por ponerlas en el mismo local, etc. Son pocos los que hacen los oportunos recuentos, y bastantes los que descuidan la colocación de colonias o lo hacen en lotes diferentes.

Otro trastorno es ocasionado por defectos en el correo rural, que da lugar a que muchas colonias sean recibidas con seis o más fechas de retraso, lo que anula total o parcialmente su efecto.

También hemos notado, un poco tarde, que la tela metálica con que se han cubierto las cajas de envío de colonias ha pecado de excesivamente tupida, pues aunque habíamos comprobado el paso de adultos de *Trichogramma*, no todos pasan con igual facilidad, pues varían bastante en tamaño.

A pesar de todas estas dificultades, los resultados son altamente satisfactorios, como puede verse a continuación:

Ensayos favorables	42
Ensayos dudosos	6
Ensayos nulos	31

Estos resultados nos demuestran, ante todo, la posibilidad de conservación de patatas libres de polilla, aunque vengan con algunas del campo. En todo caso, la lucha biológica restringe la plaga a muy escasas proporciones.

Los casos de efecto nulo o escaso se comprenden por las anormalidades que hemos señalado antes, y aun por otras causas que habrá que estudiar. En particular, hay una circunstancia que debe influír grandemente en muchos fracasos: nos referimos al ambiente del local, que influye tanto en el desarrollo de la «polilla» de la patata como en el del *Trichogramma.*

Hay dos tipos extremados de locales en los que el *Trichogramma,* o no tiene objeto o se encuentra en condiciones desventajosas. El primero comprende las bodegas frías, en las cuales la *Phthorimaea* no se desarrolla, o lo hace a un ritmo tan lento, que sus efectos vienen muy restringidos. Por ello no son necesarias, ni suelen notarse mucho los efectos de las colonias, ya que a su vez las generaciones de *Trichogramma* vienen muy distanciadas.

Otro caso extremado lo constituyen los desvanes en los que se almacenan las patatas inmediatamente debajo de las tejas, caso demasiado frecuente en la comarca. Estos locales son excesivamente calurosos en verano y las generaciones de *Phthorimaea* se suceden con extremada rapidez, lo que da lugar a una pérdida rapidísima de las patatas. Parece que también el *Trichogramma* debía reproducirse en óptimas condiciones, pero no es así, por cuanto el ambiente pasa por períodos de sequedad extremada, en los cuales se resecan los huevos parasitados y se pierden los parásitos, como hemos tenido ocasión de comprobar.

Salvo estos dos casos extremados, en los restantes las colonias de *Trichogramma* dejan sentir grandemente sus efectos, en general, si se han cumplido las condiciones que se aconsejan para su aplicación. La selección nos debe acabar de resolver los fallos que pueden darse actualmente, y puede ser la solución definitiva del problema.

De momento, mientras continuamos la selección, se aconseja el espolvoreo de las patatas, recién cosechadas, con un producto de la serie DDT, cuya práctica está dando buenos resultados.

LUCHA BIOLÓGICA CONTRA LA "CYDIA POMONELLA"

En los años 1946 y 1947 se han realizado ensayos de lucha biológica contra el «gusano» de las manzanas en varias fincas, en las que se han colocado sucesivamente colonias formadas por parásitos con diferentes fechas de eclosión.

Los resultados del año 1946 han sido poco concluyentes, generalmente por falta de datos; sólo en el ensayo realizado por D. Martín Zulaica se contaron las manzanas sanas y agusanadas del árbol base, donde se colocaron las colonias, y de dos circundantes, situados a 6 y 8,5 metros de aquél.

En el manzano base sólo resultó un 4 % de manzanas agusanadas, de un total de 273 manzanas.

En los manzanos situados a 6 metros resultan agusanadas el 9,25, 6 y 5 por ciento, con una media del 11 por ciento de manzanas agusanadas.

En las manzanas situadas a 8,5 metros se encontraron dañadas por el «gusano» el 21, 13, 6 y 4 por ciento, con una media análoga del 11 por ciento.

Se ha observado que todos los manzanos que han tenido menos fruta agusanada corresponden a un lado del manzano base, lo que parece indicar alguna influencia del viento dominante

Durante el año 1947 hemos realizado otro ensayo más completo en la finca que en San Pedro (Oleiros) posee D. Ramón Molezún, puesta a nuestra disposición amablemente por su propietario.

Todas las colonias fueron colocadas en un sólo manzano, que denominaremos 1, y de la misma variedad, cuya denominación y distancia al árbol 1 son las siguientes:

2 a 4 metros
3 a 10 »
4 a 30 »
5 a 45 »

En el cuadro 21 se explica la marcha del ensayo para estudiar la difusión del *Trichogramma* al aire libre: las colonias fueron colocadas, como hemos dicho, en el manzano 1, y en los restantes se colocaba en cada uno un carton-

CUADRO N.º 21.— *Ensayo de acción de* Trichogramma *en el campo*

FECHA	COLONIAS		HUEVOS DE COMPROBACIÓN PARASITADOS				
	Parásitos	Huevos	1	2	3	4	5
5 Mayo	20.000	2.000	—	—	—	—	—
12 »	16.500	6.000	41	—	8	—	—
19 »	23.000	5.000	156	—	—	—	—
26 »	41.500	4.000	54	—	—	6	—
2 Junio	38.000	5.000	12	—	—	—	—
9 »	40 000	5.000	—	—	6	—	—
16 »	27.000	5 000	18	—	—	—	—
23 »	32.000	5.000	20	—	—	—	—

cito con unos 1.200 huevos de *Sitotroga*. Para evitar la llegada de las hormigas a estos huevos, de los que sabemos son muy ávidas, se rodean los troncos de los árboles de una barrera de DDT (sobre una soga atada alrededor). Se registraba después el número de estos huevos que quedaban parasitados.

Los resultados han sido mucho más favorables que en años anteriores, ya que en el año 1942, en Oleiros, sólo se encontraron dos huevos parasitados en el manzano donde se colocaron las colonias, y en San Pedro de Nos en total 122, con once colonias colocadas, y en 1946 se registraron solamente 47 huevos parasitados y se colocaron nueve colonias.

Más interés aún tienen los resultados de las colonias en la lucha contra la *Cydia*, a cuyo fin se ha hecho un recuento de manzanas sanas y agusanadas en el momento de la recolección en cada uno de los manzanos del ensayo, que se recogen en el cuadro 22.

CUADRO N.° 22. — *Resultados de la lucha biológica*

MANZANO	MANZANAS		Tanto por ciento agusanadas
	Sanas	Agusanadas	
1	120	24	17
2	99	34	25
3	59	55	48
4	33	36	52
5	22	21	59

Estos resultados son muy demostrativos, pues se aprecia, por una parte, que en los manzanos donde las colonias no han dejado sentir sus efectos, el porcentaje medio de manzanas agusanadas ha sido de unas 50, y por otra parte, que los efectos de las colonias han estado limitados a una zona relativamente reducida.

Ahora bien, en esta zona los efectos han sido muy intensos en el manzano donde fueron colocadas las colonias, en el que redujeron a la tercera parte de manzanas agusanadas, y bastante notables en el manzano situado a unos cuatro metros, donde se redujeron aproximadamente a la mitad.

Estos resultados son halagadores por lo que tienen de orientadores, pero aún son muy incompletos si se les toma como término de la aplicación prác-

tica de los *Trichogramma* en la lucha biológica. Nos demuestra lo que hemos adelantado con la selección y las posibilidades que se abren cuando sigamos avanzando por este camino.

P. Urquijo Landaluze (*)

NOTAS ENTOMOLÓGICAS

Schistocerca gregaria.-Quizá el hecho más saliente de estos años haya sido la aparición, registrada en otoño de 1945, de la langosta del desierto *Schistocerca gregaria*, en los Ayuntamientos de Mugía, Corcubión, Finisterre, Cee, Camariñas, Cabana, Dumbría, Outes y Santa Eugenia de Riveira, de la provincia de Coruña, y de Laguardia, Rosal, Nigrán y Bayona, de la de Pontevedra, emigrantes de Africa, y que se observa han venido

4. — *Schistocerca gregaria*

bordeando la costa Atlántica, ya que sólo se han registrado en puntos cercanos a la costa. Se citan casos de verdaderas nubes que oscurecían el sol. Los daños han sido poco importantes, y aunque es probable que hicieran puestas, no se registró ningún rebrote, ni daños, al año siguiente.

(*) Con la colaboración del Perito Agrícola del Estado, D. Manuel Veiga.

Algunos citaban que habían visto bandadas de langosta arrojarse al mar, donde, naturalmente, morían ahogadas y algunas aparecían sobre las playas, depositadas por las mareas.

Vanessa. — También se han registrado muchos ataques de Vanessas a diferentes plantas, con caracteres de verdaderas plagas. Dejan de considerarse como tales sólo para las plantas espontáneas, como era frecuente en zarzas y otras, y extienden sus ataques con gran intensidad en varios árboles frutales, especialmente a cerezos y perales. Las especies de *Vanessa* registradas hasta la fecha son las siguientes: *V. atalanta, V. cardui, V. io, V. c. album y V. polychloros.* Esta última es la que se ha presentado este año con caracteres más graves.

5. — *Vanessa polychloros*

Cneorrhynus. — Merece destacarse el desarrollo alcanzado en el año 1946 por la plaga debida a los curculiónidos conocidos en Galicia con el nombre de «pedrolos» y también con el de «pedreses», que pertenecen a las especies *Cneorrhynus dispar* y *Cneorrhynus hispanicus* V. *ludificator.*

Estos insectos se presentan generalmente simultáneamente y en forma de plaga de la vid en las diferentes comarcas vitícolas de Galicia, especialmente en la cuenca del Miño. Roe los brotes de la vid cuando empiezan a brotar los pámpanos en la primavera, y dejan un corte perfectamente circular que troncha los brotes.

Este año se ha acusado una agudización en la plaga, pero además se ha presentado en otras plantas y localidades, donde hasta ahora no habían sido registrados.

Debe destacarse la presencia de las dos especies *Cneorrhynus* en Puentes de García Rodríguez, en la provincia de La Coruña, donde ha ocasionado daños de consideración en los manzanos y se han presentado con notable abundancia. Merece notarse no sólo el ataque a los manzanos, sino la presencia en aquella localidad, tan alejada de las zonas vitícolas. Los daños son análogos a los producidos en la vid y también a los que producen otros insectos denominados comunmente «podadores», como *Rhynchites coeruleus.*

También se ha registrado un ataque intenso de *Cneorrhynus hispanicus* sobre boj en el Ayuntamiento de Oleiros, próximo a La Coruña. En este caso no ocasionaba la caída de los brotes, sino que roía las hojas, pero sin llegar a ocasionar daños de alguna consideración.

En todos los casos, la presencia y daños del *Cneorrhynus* se registra en un plazo corto, un mes o dos, y el resto del año pasan inadvertidos.

6. — *Cneorrhynus hispanicus*

Hyponomeuta. — En 1945 se presentó, con caracteres extraordinariamente graves, el «arañuelo» del manzano *(Hyponomeuta malinellus)* en un foco de unos cinco kilómetros de diámetro del Ayuntamiento de Bergondo (Coruña), en donde ha ocasionado la total defoliación de los manzanos.

En 1946 se ha extendido a todo el Ayuntamiento y los vecinos de Sada, Oleiros, Betanzos y Paderne, con daños análogos y la casi total pérdida de manzanas en estas comarcas.

La plaga sigue extendiéndose en 1947 y alcanza ya a los Ayuntamientos de Culleredo, Cambre, Abegondo y Miño, si bien en este año los ataques, en general, han sido algo menos intensos que en años anteriores, parece que

más bien han influído las condiciones climatológicas, con la gran pluviosidad del invierno y principio de la primavera. No obstante, se han encontrado abundantes refugios invernales en perfecto estado de conservación. (Fig. 7).

La mayor parte de los agricultores se han acordado tarde para dar los oportunos tratamientos, sea con arseniato de plomo, sea con DDT, tanto más eficaces cuanto más pronto sea combatida la plaga. En 1947 han sido ya bastantes los que han dado tratamientos oportunos, y son los únicos que han tenido una producción aceptable.

7. — Refugio invernal de *Hyponomeuta*

Leptinotarsa decemlineata. — El escarabajo de la patata avanza lentamente por Galicia, pero aumenta su virulencia en las primeras comarcas invadidas de la provincia de Orense y sur de la de Lugo, especialmente donde más se han descuidado los tratamientos. A esto habrá contribuído, aparte de la desidia de muchos labradores, a ese aspecto, sino inofensivo, por lo menos no muy alarmante, con que a menudo se presenta la plaga en Galicia. En la provincia de Pontevedra se va extendiendo muy lentamente, y en la de Coruña se registra algún foco a fines de la temporada de 1946. En 1947 invade ya varias zonas, no muy extensas.

Stilpnotia salicis. — En los jardines de La Coruña se ha registrado un fuerte ataque de esta plaga, que llegaba a producir la defoliación total de los árboles de adorno del género *Populus*. Se ha cortado algo tardíamente esta plaga con el tratamiento a base de arseniato de plomo y DDT.

Este insecto, de la familia de los *Limántridos*, se encuentra en casi toda Europa, y se presenta con frecuencia en tan grandes cantidades, que produ-

cen grandes daños en los sauces y en varios árboles de sombra, especialmente de los géneros *Salix* y *Populus.*

Pasan el invierno en estado de huevos, y en el mes de Abril salen las orugas, que ascienden a los brotes y forman una especie de nidos con filamentos sedosos. Al crecer, aumenta su voracidad, y cuando se presentan en cantidad, en pocos días dejan un árbol completamente defoliado.

Las orugas son al principio negras y después toman un color más claro, con gruesas manchas dorsales blanco-amarillentas, flanqueadas por pincelitos de pelos cortos rojizos y de una línea amarilla longitudinal a cada lado.

Llegan a su completo desarrollo en el mes de Junio, en cuya época crisalidan entre las mismas ramas o las anfractuosidades de la corteza, y cuando son abundantes, como en este caso, forman grandes montones de crisálidas, aglomeradas en la cruz del árbol.

8. — *Stilpnotia salicis*

Las mariposas salen en Julio, y son de un color blanco brillante, cuyas hembras depositan los huevos en ooplacas adheridas a las ramas y al tronco. Estas ooplacas son más o menos ovales, de unos dos a dos y medio centímetros de longitud y recubiertas de una materia papirácea.

Si las condiciones meteorológicas son muy favorables, puede haber una segunda generación, con salida de las mariposas a fines de Septiembre, pero normalmente aquellos huevos son los que pasan el invierno hasta la primavera siguiente.

NUEVOS INSECTOS REGISTRADOS

COLEÓPTEROS

Anoxia villosa F. — Encontrados varios adultos en la playa de Santa Cristina, del Ayuntamiento de Oleiros (Coruña); parece que también ha sido visto en otras playas, y aunque tenemos la referencia de que en determinada época se presentan gran cantidad de *Melolonthas* en la playa de Lage (Coruña), aún no hemos podido atestiguar la presencia de este insecto en Galicia; bien pudiera ser que se tratase tambien de *Anoxias*. En cambio siguen registrándose abundantes *Rhyzotrogus* como perjudiciales a los cultivos.

Cerambys scopolii Fusel. — Registrado sobre madera seca en Coruña. Ataca también a árboles vivos, por ejemplo, al manzano.

Clytus arcuatus, L. — Encontrado en Betanzos, sobre leña de roble. No suele ocasionar daños importantes.

Prionus coriarius, L. — Cerambicido como los dos primeros citados, registrado también en Coruña sobre un tronco viejo; ataca de preferencia a la madera seca.

Gnorimus nobilis, L. — Escarabeido registrado sobre inflorescencias de castaño en Coruña; su larva ataca a la madera muerta, troncos viejos, etc.

Adalia (Coccinella) bipunctata L. (útil).
Adalia bipunctata a 6-pustulata (útil).
Coccinella conglobata L. *a decempustulata* (útil).
Chilocorus bipustulatus L. (útil).
Exochomus quadripustulatus L. (útil).
Halyzia 14 punctata L. (útil).
Cryptocephalus quinquepunctatus Hair.
Lucanus cervus L.
Scarabaeus laticolis L.
Gymnopleurus pilularius L.
» *flagellatus* F.
Geotrupes stercorarius L.
Copris lunaris L.

HEMÍPTEROS

Psylla mali, Schm. — Insecto que puede llegar a producir daños apreciables cuando se presenta en cantidad. Registrado en Vilaboa (Coruña) so-

bre manzano. Produce manchitas amarillas en las hojas, que llegan a necrosar y caer. Puede producir el aborto de las flores y la caída de los pequeños frutos. Se recomiendan los tratamientos de invierno y en primavera las pulverizaciones con emulsiones de aceites minerales o con productos nicotinados.

También han sido registrados en Vilaboa los dos hemípteros siguientes:

Schirus morio, L.

Cixius stigmaticus, Germ.

Heterotoma merioptera Scop. (Coruña) s. ortiga.

Aelia rostrata, Bohem.

Cicada plebeja, L.

Amphorophora sp. (Coruña) s. patata.

Aphis gossipy, Glover (Coruña) s. patata.

Aphis laburni, Kalt (Coruña) s. judía.

Capitophorus sp. (Coruña) s. alcachofa.

Hyalopterus atriplicis, L (Coruña) s. espinaca.

Macrosiphon gei Koch. (Coruña) s. patata.

Macrosiphon pisi Kalt. (Culleredo) s. guisante.

Megoura viciae Kalt. (Coruña) s. tabaco.

Phorodon humuli. Schr. (Coruña) s. lúpulo.

Ropalosiphoninus lathysiphon, Dav. (Coruña) s. patata.

Toxoptera graminum, Rond. (Coruña) s. centeno.

LEPIDÓPTEROS

Dicranura (Cerura) vinula, L. — Encontrada en Coruña sobre castaños; roe las hojas, principalmente de los álamos y también de los sauces, abedules, etc., e incluso frutales. Ocasionalmente puede producir daños importantes en las hojas.

Saturnia pavonia, L.— Registrada en Coruña; ataca a los árboles frutales y algunos forestales. No suele ocasionar daños de importancia.

Vanessa (Polygonia) c. album, L.— Registrada en Coruña sobre cirolero; es polífaga, y sólo en ocasiones produce daños de alguna importancia, ya que, en general, ataca a las plantas espontáneas.

Arctia dejeani, Godt.

Endrosa kuhlweini, Hbn. (Coruña).

Gonopteryx rhamni, L.

Hyponomeuta egregiellus, Dup. (Coruña), citada en Erica.

Melitaea cynthia, Hbn. v. *ibérica* Oberth. (Con algunas diferencias a la descripción de Seitz).

Mimas tiliae, L.

Papilio machaon, L.

Stilpnotia salicis, L. (Coruña) s. Populus.
Endrosa kuhbiocini (Coruña).
Pterogon gorgoniades (Coruña).

NEURÓPTEROS

Panorpa meridionalis. — Encontrada en Coruña. El adulto es generalmente útil, pues se alimenta de otros insectos perjudiciales. A veces también se alimenta de fruta muy madura.

ORTÓPTEROS

Schistocerca gregaria, Forsk. — Se ha presentado, probablemente con carácter excepcional, procedente de Africa, en varios puntos de la costa occidental de Galicia. Ha sido registrado en la comarca de Corcubión, de la provincia de Coruña, y costa sur de la de Pontevedra. La aparición ha sido en otoño, en bandadas, con carácter de plaga, de la forma adulta; se ha observado la coloración con fondo asalmonado, contra la de fondo amarillo, que se considera como más típica. (Fig. 7).

P. Urquijo Landaluce

LABORATORIO DE CRIPTOGAMIA

HIBRIDACIONES DE CASTAÑOS

Durante los años 1945 a 1947 se ha continuado la obtención de híbridos de castaño del país y castaños japoneses, con objeto de conseguir árboles del vigor y desarrollo corrientes en el castaño del país, unidos a una completa resistencia contra la «tinta» del castaño.

Se utilizaron castaños del país de las fincas amablemente cedidas por sus propietarios, Sres. Linares Rivas, Zas y Molezún, castaños japoneses de una finca de San Pedro (Oleiros), y polen de castaños Siba y Tamba, de Tuy y Córgomo de Valdeorras (Sres. González y Gurriarán), y *mollisima* y *koreanensis*, procedentes de Vizcaya (Sr. Guereñu).

En el cuadro 23 se dan todos los detalles de la forma en que fueron efectuadas las polinizaciones en el año 1946, fecha de las mismas y castañas recogidas. Las de los años 1945 y 1947 son análogas.

De las hibridaciones efectuadas en el año 1944 se conservaron 41 plantas en tiestos individuales. Estos híbridos fueron inoculados con las estirpes de *Phytophthora cinnamomi* más virulentas. Para facilitar el prendimiento del inóculo introducido bajo la corteza del cuello y mantener suficiente humedad a su alrededor, se cubrieron los tiestos con una capa de serrín, que se mantenía húmeda. Todos los castaños resistieron la inoculación sin secar.

De los híbridos de 1945 pudrieron la mayor parte de las castañas obtenidas, y sólo quedan los números 237, 238 y 239.

Se consiguieron 96 plantas de las hibridaciones efectuadas en el año 1946, que se conservan en tiestos. Fueron también inoculadas con *P. cinnamomi*, igualmente que los de 1945. Ninguno de los castaños inoculados presentó síntomas de daño, y continúan vegetando con normalidad.

Los híbridos obtenidos en 1943 fueron inoculados en la primavera de 1945. Una vez introducida una porción de micelio de *P. cinnamomi* en la

zona del cambium, por debajo del nivel de la tierra, los tiestos eran introducidos en las cabinas de la estufa, con humedad elevada y temperatura relativamente alta. Ninguno de los inóculos dió lugar a lesión aparente en los castaños. Algunos han sido trasplantados a un terreno donde habían secado castaños. No ha secado ninguno, y algunos han producido ya los primeros erizos.

P. URQUIJO

CUADRO N.º 23. — *Hibridaciones de castaños efectuadas en 1946*

Hibridación	Castaño	Polen	HIBRIDACIONES EFECTUADAS														Castañas recogidas
			JUNIO						JULIO								
			14	17	21	24	25	27	1	4	5	9	11	13	17	22	
1	P 5	V	+	+	+												
2	P 5	V	+	+	+												
3	P 5	V	+	+	+												
4	P 6	V			+	+											
5	P 11	G			+	+											
6	P 11	G			+	+		+	+	+							9
7	P 1	G				+		+	+	+							2
8	P 1	V				+		+	+	+							
9	P 11	C				+		+	+	+							6
10	C 2	T					+		+								
11	Z 1	P II				+		+	+			+					1
12	Z 1	T				+		+	+			+					
13	Z 1	T				+		+	+	+		+					
14	Z 1	P II				+		+	+	+		+					2
15	G 1	P V					+		+		+		+				
16	G 1	P II									+		+				
17	G 1	P V									+		+				
18	G 1	P V									+		+				
19	G 1	T					+		+		+		+				
20	G 1	C					+				+		+				
21	G 1	C									+		+				
22	G 1	C									+		+				
23	Z 2	P II						+	+	+		+		+	+		3
24	Z 2	P II						+	+	+		+		+	+		7
25	Z 2	P I								+		+		+	+		4
26	Z 2	C										+		+	+	+	9
27	Z 2	P I								+		+		+	+	+	
28	Z 2	C										+		+	+	+	9
29	Z 2	C										+		+	+	+	
30	Z 2	C										+		+	+	+	14
31	Z 2	C										+		+	+	+	20
32	Z 2	C										+		+	+	+	13
33	Z 2	C										+		+	+		4
34	Z 2	C										+		+	+	+	19
35	Z 2	P I								+		+		+	+	+	6

Hibridación	Castaño	Polen	HIBRIDACIONES EFECTUADAS								Castañas recogidas
			JULIO	AGOSTO							
			27	1	4	9	11	13	17	22	
36	Z 2	C				+		+	+	+	6
37	Z 4	C				+					
38	Z 2	P II			+	+		+	+	+	1
39	L 3	P II	+	+	+				+		
40	L 3	P II	+	+	+	+					
41	L 3	T	+	+	+				+		2
42	L 3	C	+	+	+	+			+		2
43	L 4	T	+	+	+	+					
44	L 1	P II		+		+		+	+	+	
45	L 1	P II		+		+		+	+	+	2
46	L 1	P II				+		+	+	+	9
47	L 2	P II		+	+	+		+	+	+	
48	L 2	P II			+	+		+	+	+	
49	L 2	C				+		+	+	+	
50	L 6	P II		+	+	+		+	+		2
51	L 2	T		+	+	+		+	+		8
52	L 2	C				+		+	+	+	3
53	L 2	C				+		+	+	+	2
54	Z 4	P II				+		+	+	+	3
55	Z 4	P II				+		+	+	+	
56	Z 4	C				+		+	+	+	2
57	Z 5	C				+		+	+	+	3
58	Z 5	P II				+		+	+	+	5
59	Z 5	P II				+		+	+	+	6
60	Z 5	C				+		+	+	+	2
61	L 2	C				+		+	+	+	1
62	L 2	C				+		+	+	+	2
63	L 2	S				+		+	+	+	

ABREVIATURAS DE LOS CASTAÑOS Y POLEN CORRESPONDIENTE

P. Castaños Tamba de San Pedro.
T. Id. íd. de Tuy.
C. Id. íd. de Córgomo.
S. Id. Siba.
G. Castaños país Granja (Coruña).
Z. Id. íd. finca Sr. Zas (Corbeira).
L. Id. íd. íd. Sr. Linares (Portazgo).
V. Polen viejo conservado del año anterior.

ESTAQUILLADO DE CASTAÑOS

Como se ha dicho en anteriores Memorias, paralelamente a la obtención de híbridos resistentes, venimos tratando de conseguir la reproducción asexual de estos castaños, a ser posible por estaca. De este modo se podría resolver rápidamente la repoblación con castaños resistentes.

En una serie de ensayos se buscó el posible efecto de las micorrizas en el enraizamiento de las estacas por la indudable relación entre raíces y mico-

rrizas. Sin embargo, en los ensayos realizados, en los que se incorporaba a la tierra una cantidad de raicillas con micorrizas, no se obtuvo ni una sola estaca prendida.

En otros ensayos se empleó la fórmula siguiente:

Agua	1.000	gramos
Acido indolil acético	0,001	»
Fosfato monopotásico	2	»
Glucosa	10	»
Miel	20	»
Levadura de cerveza	20	$cm.^3$

Se introdujeron las estacas en este líquido durante cuarenta y ocho horas, al cabo de las cuales son introducidas en tierra. No enraiza ninguna de ellas.

También fueron ensayadas, con resultado negativo, las dos fórmulas siguientes:

Agua	1.000	gr.
Acido naftil acético	0,001	gr.
Extracto alcohólico de gérmenes de maíz.	10	cc.
Agua de levadura	20	cc.
Fosfato monopotásico	2	gr.
Miel	30	gr.

Agua	1.000	gr.
Acido indol acético	0,001	gr.
Id. íd. butírico	0,001	gr.
Extracto alcohólico de gérmenes de maíz.	10	cc.
Agua de levadura	20	cc.
Fosfato monopotásico	2	gr.
Glucosa	10	gr.

Por fin, fueron desinfectadas varias estacas, para evitar que los hongos saprofitos las destruyesen antes de su enraizamiento. Unas se desinfectaron con sublimado corrosivo al uno por mil, otras con ácido fénico al ocho por ciento y otras con hipoclorito de cal. Después se lavaron en agua estéril y se pasaron a arena estéril, colocada en cristalizadores también desinfectados. Los resultados fueron también negativos.

P. Urquijo

INVESTIGACIONES EN RELACIÓN CON EL TRATAMIENTO CONTRA LA "TINTA" DEL CASTAÑO

RESISTENCIA AL COBRE DE LAS DIFERENTES ESTIRPES

Algunos ensayos y estudios «in vitro», en frascos Roux, según se dirá en otra parte, me han hecho pensar en la posibilidad de la existencia de diferencias muy marcadas en la resistencia al cobre en las diferentes estirpes de *Phytophthora cambivora* y *cinnamomi.*

Por ello he investigado sobre este extremo, para preveer la repercusión que esta circunstancia puede tener en los efectos del tratamiento propuesto.

Se prepararon tubos de ensayo con soluciones de sulfato de cobre en agua al 1/10.000, 1/30.000, etc., hasta 1/500.000, y, una vez esterilizados, se introdujeron en ellos porciones de micelio de cada una de las estirpes, que se mantenían así durante cuarenta y ocho horas, para pasarlas después sobre zanahoria estéril y comprobar si conservaban su vitalidad.

El resultado de estas comprobaciones se detalla en el cuadro número 24. Se han repetido algunos ensayos, especialmente los que corresponden a las dosis críticas.

CUADRO N.° 24. — *Resistencia al cobre de las diferentes estirpes*

ESTIRPE	DOSIS DE SO,4Cu								
	1/10.000	1/20.000	1/30.000	1/50.000	1/100.000	1/150.000	1/200.000	1/300.000	1/500.000
Petri	letal	letal	letal	letal	letal	letal	letal	inocua	inocua
Leonian. . . .	letal	letal	letal	letal	letal	letal	letal	inocua	inocua
Dufrenoy . . .	letal	letal	letal	letal	inocua	inocua	inocua	inocua	inocua
C. dentata . .	letal	inocua	inocua	inocua	—	—	—	—	—
Juglans.	letal	letal	letal	inocua	—	—	—	—	—
Erica	letal	inocua	—	—	—	—	—	—	—
Urquijo	letal	inocua	—	—	—	—	—	—	—
U. Meirás. . .	letal	inocua	—	—	—	—	—	—	—

De estos resultados se deducen consecuencias muy interesantes por diversos conceptos, que vamos a considerar.

Ante todo vemos la enorme diferencia en la resistencia al cobre de unas a otras estirpes. Por ejemplo, las estirpes de *P. cinnamomi* aisladas aquí resisten vivas dosis diez veces mayores de las que son letales para la *P. cambivora*, estirpes de Leonian y Petri. No queremos decir con esto que las estirpes de Inglaterra o Italia sean menos resistentes que las de Galicia, ya que en estos países es posible que existan distintas estirpes, pues las observadas por nosotros corresponden a las que se conservaban el año 1940 en el Centraalbureau voor Schimmelcultures, de Baarn (Holanda).

Es interesante este hecho a los efectos del tratamiento propuesto como preventivo y curativo contra la enfermedad de la «tinta». Estos resultados no modifican el efecto preventivo del tratamiento mientras el castaño esté protegido por una capa contínua de oxicloruro o carbonato de cobre. En cambio, el efecto curativo no parece tan absolutamente seguro cuando se trate de estirpes que resistan dosis más altas de cobre. En un medio de pH igual a 6, el oxicloruro se disuelve a razón de 1/40.000 de Cu, dosis que es letal para las estirpes de Petri, Leonian, Dufrenoy y Juglans, pero que resiste perfectamente la estirpe aislada en Coruña y también las de *Erica y C dentata*, también procedentes de Baarn.

Por lo tanto, el carbonato o el oxicloruro de cobre, que actúan como preventivos en todos los casos, no son suficientemente eficaces como curativos para las estirpes más resistentes. Esto me movió a ensayar nuevas sales de cobre, como se verá en sucesivos trabajos.

ENSAYOS DEL TRATAMIENTO IN VITRO

Con objeto de comprobar la influencia del pH del medio y el efecto de las diferentes sales de cobre, he realizado unos ensayos «in vitro», que nos permita conocer aproximadamente lo que ocurre en la naturaleza.

Los ensayos consisten en observar el crecimiento del micelio de *Phytophtora cambivora* sobre un medio de agar-malta cuando en este mismo medio hemos trazado una raya con el producto anticriptogámico a ensayar. Sea cualquiera la estirpe y producto de que se trate, se puede apreciar un crecimiento normal del micelio durante los primeros días, pero a partir de cierto momento, el avance diario es cada vez menor y llega a detenerse por completo a una distancia mayor o menor, o incluso nula, de la raya trazada sobre medio.

Es decir, se trata de reproducir in vitro el efecto producido por el tratamiento en el castaño.

Después de varios ensayos realizados en cajas Petri, que me han servido como tanteos previos, he montado una serie de ensayos en frascos Roux, en los que se comparan el oxicloruro y el oxido cuproso, el *P. cambivora*, estirpe de Petri, y el *P. cinnamomi*, estirpe Urquijo y pH 6 y 7. Los crecimientos diarios del micelio se relacionan en el cuadro 25.

CUADRO N.° 25. — *Crecimiento del micelio en milímetros*

PH	ESTIRPE	PRODUCTOS	DIAS							
			2	4	6	8	10	12	14	16
7	Petri	Oxicloruro	10	17	24	26	27	29	30	30
7	Petri	Oxido	9	16	20	22	22	22	22	22
7	Urquijo....	Oxicloruro	20	36	39	41	42	44	45	45
7	Urquijo....	Oxido	19	33	34	35	35	35	35	35
6	Petri	Oxicloruro	9	16	17	20	23	26	27	27
6	Petri	Oxido	5	9	13	17	19	29	29	29
6	Urquijo....	Oxicloruro	12	26	32	32	32	33	34	34
6	Urquijo ...	Oxido	10	24	25	25	25	25	25	25

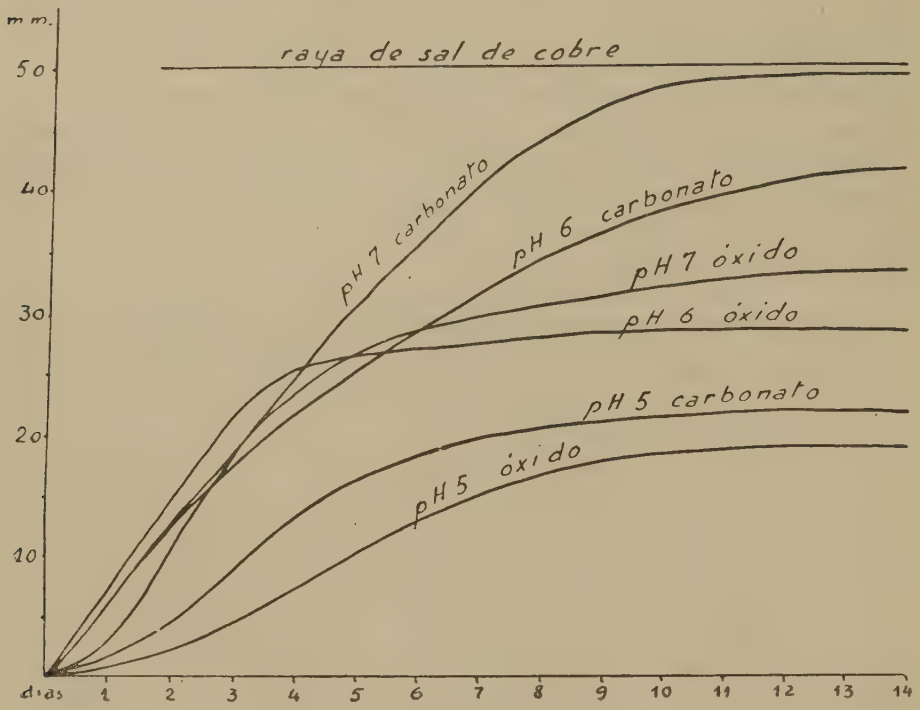
Se comprueba la mayor sensibilidad de la *P. cambivora*, que queda a mayor distancia de las rayas con sal de cobre, el mayor efecto del tratamiento cuando el pH baja y la eficacia a mayor distancia del óxido cuproso.

Posteriormente he continuado las investigaciones en el mismo sentido para concretar más algunos resultados, comprobar el crecimiento de las diferentes estirpes, los pH 5, 6 y 7 y la comparación del óxido cuproso con el carbonato de cobre. Los resultados concuerdan y amplían los anteriores; en el adjunto gráfico se recogen los más interesantes, obtenidos con la especie *P. cinnamomi*, estirpe Urquijo.

Se ve claramente el efecto de la raya del anticriptogámico colocado a cincuenta milímetros de distancia, pues las curvas resultan tangentes a una recta situada más cerca de la raya de sal de cobre en las de carbonato y también más cercanas las de pH más elevado.

También se ha comprobado que el efecto de las sales de cobre en relación con la *Phytophthora citrophthora* es muy análogo al de las estirpes de *P. cinnamomi* estudiadas.

Los estudios realizados en 1947, en forma análoga y en número de 24, son totalmente concordantes. En ellos se han ensayado también nuevas estirpes.



Crecimiento del micelio de *P. cinnamomi*

SOLUBILIDAD DEL ÓXIDO CUPROSO

Como complemento de los ensayos anteriores sobre la eficacia del óxido cuproso en el tratamiento contra la tinta del castaño, sería interesante comprobar su solubilidad, ya que se carece de datos con garantía suficiente, pero hasta el presente no hemos podido conseguir el dietil ditiocarbamato de sodio que se recomienda para el microanálisis del cobre.

Uno de los hechos que nos interesan comprobar es la permanencia del óxido cuproso en la corteza de los castaños para apreciar la duración del tratamiento. Para ello he montado las siguientes experiencias.

Un trozo de corteza de castaño de veinte centímetros cuadrados, pulverizada con óxido cuproso y sometido a un lavado por sumersión en un litro de agua y cambio cada tres días, al cabo de ser lavada por quince litros de agua continúa con óxido cuproso adherido y en las aguas de lavado sigue dando la reacción del cobre, comprobada cualitativamente por la difenilcarbacida.

Otro trozo análogo introducido entre tierra en un tubo de 25 centímetros cuadrados de sección, ha sido sometido a la acción de 14 litros de agua, que corresponden a una lluvia de 5.600 milímetros, o sea, aproximadamente la de cinco años en Galicia. Las aguas de lavado siguen dando la reacción del cobre, como al principio

Por último, se colocó medio gramo de óxido cuproso en un tubo de vidrio de 14 centímetros cuadrados de sección, sobre una capa de tierra de 20 centímetros de altura, sometido a un repetido lavado con 10 de agua, que corresponde a 5.000 milímetros de lluvia, el agua de lavado continúa dando la reacción del cobre y parece probable una penetración del polvo óxido cuproso en el interior de la tierra, quedando retenido entre las partículas de la misma.

CONSECUENCIAS QUE SE DEDUCEN EN RELACIÓN CON EL TRATAMIENTO DE LA "TINTA" DEL CASTAÑO

El primer hecho de gran interés para el tratamiento es la posibilidad de utilización del óxido cuproso por su indudable eficacia, demostrada en los ensayos «in vitro», en grado superior como curativo al oxicloruro y al carbonato de cobre que veníamos empleando.

La ventaja de poder emplear oxido cuproso es indudable, ya que se encuentra en el comercio con los nombres de «Perenox» y «Cobre Sandoz», con una riqueza de 50 % de cobre, mientras el oxicloruro y el carbonato, con un precio análogo, no contienen más que un 16 ó 17 % de cobre. Por lo tanto, el óxido cuproso admite ser mezclado con dos partes de un producto inerte, sin que su efecto desmerezca de las otras sales de cobre, como curativas; antes bien, ejercerá su acción a mayor distancia, como hemos visto en los ensayos reseñados.

Al elegir un polvo inerte para la mezcla, sólo hay que evitar el uso de productos alcalinos, como la cal apagada, ya que hemos visto que la eficacia del tratamiento es mayor cuanto más ácido sea el medio. Por lo pronto pueden usarse el yeso y el kaolín.

Queda por conocer la permanencia del óxido cuproso en el árbol, aunque los últimos ensayos que estoy haciendo, y que acabo de referir, permiten asegurar una duración no inferior a los cinco años.

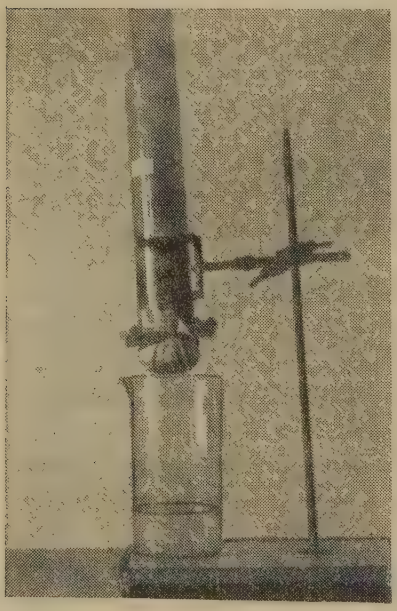
No obstante, de momento estamos empleando, y aconsejamos, una fórmula mixta como la siguiente:

Oxicloruro o carbonato de cobre . .	40 kgs.
Oxido cuproso.	20 »
Kaolín o sulfato de cal	40 »

Podemos garantizar la mayor eficacia curativa de esta fórmula, sobre las que veníamos empleando, con notable economía del tratamiento, que será aún mayor si los estudios en curso nos permiten aconsejar la sustitución total de otras sales de cobre por el óxido cuproso.

DIFUSIÓN DEL ÓXIDO CUPROSO EN LA TIERRA

Las últimas investigaciones realizadas en el año 1946 nos permitían aconsejar el uso del óxido cuproso como de mayor eficacia curativa que el carbonato y el oxicloruro de cobre, que eran las sales que hasta ahora se venían empleando. Es posible que el estado físico de los preparados comerciales (Cobre Sandoz y Perenox) influyese en estos resultados.



9. — Dispositivo para determinar la difusión de las sales de cobre en tierra

Estas consideraciones me llevaron a estudiar posibles simplificaciones en el tratamiento, llegando, si fuese posible, al simple riego con una suspensión de óxido cuproso alrededor de los castaños.

Pronto vimos que no se puede llegar a este límite de simplificación, al quedar retenida la sal de cobre a poca profundidad, pero avanzamos en este estudio para ver si conseguimos introducir otras simplificaciones en el tratamiento.

Las investigaciones se han llevado a cabo en tubos de vidrio, tapados con una tela por un extremo y con alturas variables de tierra para estudiar los líquidos filtrados a través de ellas. (Fig. 9)

No se pudo realizar más que un estudio biológico en los líquidos filtrados, ya que la determinación de cobre no fué posible, por faltarnos el dietil ditiocarbamato de sodio, que era necesario para su micro análisis colorimétrico.

El primer estudio se realizó haciendo pasar agua a través de una capa de tierra de 20 centímetros, sobre la que se habían depositado 0,03 gramos de óxido cuproso por centímetro cuadrado. Después de añadida una cantidad de agua equivalente a 700 milímetros de lluvia, se recogió el líquido filtrado y se esterilizó en un tubo de cultivo. Se depositó en el mismo un inóculo de

Phytophthora cinnamomi, estirpe Urquijo, tomado de una placa Petri, en el borde del cultivo y de forma de disco de siete milímetros de diámetro. Se observó el desarrollo del micelio en el líquido esterilizado.

Los siguientes estudios se llevaron a cabo de manera poco diferente. En un tubo superior se colocó una mezcla de tierra y óxido cuproso (Perenox) al uno por cien, en el inferior alturas variables de tierra. Se ensayaron las de cinco centímetros (Ensayo I) y la de diez centímetros (Ensayo II).

Por otra parte, se montó otro tubo con cien gramos de tierra y 0,1 gramos de óxido cuproso, íntimamente mezclados, que fueron sometidos a un lavado (Ensayo III).

En todos estos ensayos se fueron recogiendo parcialmente porciones intermedias del líquido filtrado, que correspondía a alturas de agua de lavado determinadas. De cada uno de estos líquidos se tomaron unos diez centímetros cúbicos, que, introducidos en tubos de cultivo, eran esterilizados para realizar en ellos las comprobaciones biológicas de resistencia del micelio de *P. cinnamomi* a las dosis de cobre que, en cada caso, llevaba cada tubo.

En los casos de desarrollo normal del micelio era fácil de observar un crecimiento microscópico en los tubos de cultivo. En los casos dudosos en que no se apreciaba crecimiento, ni aún con la ayuda de la lupa, se efectuaba una resiembra de los inóculos sobre trozos de zanahoria esterilizados en tubos. Si estos inóculos dan lugar a un crecimiento del hongo sobre la zanahoria, es indicio de que el medio del líquido filtrado paralizaba el desarrollo del micelio, pero no era suficiente para destruírlo e impedir su desarrollo ulterior.

En todos los ensayos, los líquidos filtrados ocasionaron la muerte de los inóculos hasta que correspondían aproximadamente a 900 milímetros de lluvia. Los sucesivos filtrados a partir de éste, producían al principio inhibición del desarrollo, con resiembra positiva en zanahoria; después el desarrollo era algo apreciable.

Provisionalmente puede deducirse de estos y otros ensayos en plena tierra, que el espolvoreo superficial de la tierra alrededor de los castaños, a razón de cien gramos por metro cuadrado, resulta insuficiente para asegurar la desinfección y destrucción del micelio de *P. cinnamomi*, productor de la enfermedad de la «tinta», a profundidades superiores a diez centímetros.

También podemos deducir, que la mezcla de la tierra con óxido cuproso asegura la destrucción del micelio de *Phytophthora cinnamomi* que puede contener y la defiende contra nuevas invasiones, por lo menos mientras que esta tierra no sea sometida a un lavado suficientemente prolongado.

P. Urquijo Landaluze

REVISIÓN TAXONÓMICA DE LOS HONGOS PRODUCTORES DE LA ENFERMEDAD DE LA "TINTA"

En otras Memorias anteriores he señalado las diferencias morfológicas y biológicas entre las diversas estirpes de *Phythophthora* con las que vengo trabajando; unas aisladas por mí en Galicia de castaños atacados por la enfermedad de la «tinta», y otras usadas como testigos y recibidas del Centralbureau voor Schimmelcultures, de Baarn, como diversas formas de *Phytophthora cambívora* (Petri) Buis.

En la Memoria de 1942, como resultado de los estudios realizados hasta entonces, deducía que las diferencias tan constantemente comprobadas partían, no de una circunstancia ocasional, sino, a mi modo de ver, de una diferenciación biológica propia, de mayor amplitud que la que correspondería a estirpes o variedades diferentes. Por lo tanto, y sin perjuicio de comprobarlo en los estudios que había de continuar, creía se debía ir a la separación de dos especies, ya que las diferencias entre los dos grupos rebasaban las que existen entre otras especies, aun dentro del género.

Posteriormente, según estudios realizados en 1946, se ve más claramente la separación, como otra especie o subespecie, de un grupo de estirpes con características claramente diferenciadas de la *Phytophthora cambívora* aislada por Petri y conservada en Baarn; formaba grupo con ella otra estirpe Leonian, procedente del mismo Centro.

El segundo grupo lo formaban las estirpes aisladas por mí en la provincia de La Coruña, de castaños enfermos, y las que procedían de Baarn como formas aisladas de *Castanea dentata, Juglans y Erica.* A este segundo grupo había dado provisionalmente la denominación de *P. verrucosa.*

Cuando en el presente trabajo nos refiramos, para abreviar, al grupo primero o segundo de estirpes, entendemos que nos referimos a las estirpes que acabamos de citar en cada uno.

Los estudios a que me acabo de referir, habían tenido más bien un objetivo de orden práctico, y para determinar el alcance de aquellas deducciones, he continuado los estudios de un modo más sistemático. Con este objeto he seguido la técnica aconsejada por *L. H. Leonian* en su *Identification of Phytophthora Species.*

La clave que establece Leonian en este trabajo está basada en varias propiedades diferenciales que permiten agrupar las distintas especies de *Phyto-*

phthora y llegar a diferencias específicas dentro de cada grupo, mediante un sistema dicotómico.

Las principales propiedades utilizadas en la clave, son: crecimiento a diferentes temperaturas, formación de cuerpos sexuales, clamidosporas y esporangios en agua destilada y en agar de avena y resistencia a distintas dosis de verde malaquita.

MEDIOS DE CULTIVO EMPLEADOS

Como medios de cultivo sólidos, además del agar-malta natural y el agar de avena, ha sido utilizado el siguiente medio, que denominaremos en lo sucesivo como malta-levadura:

Extracto de malta	3 gr.
Extracto de levadura	2 »
Fosfato monopotásico	0,5 »
Sulfato magnésico	0,5 »
Agar	20 »
Agua pura	1 litro

Como medios líquidos se ha usado, por una parte, el caldo de guisantes, hecho a base de 150 gramos de guisantes muy tiernos en un litro de agua: Después de llevado a ebullición, se deja reposar, se sifona para prescindir de las partes sólidas más gruesas y aun se filtra por algodón para dejar un caldo muy claro; se mete en matraces y se esteriliza. También se ha usado, como hemos dicho, el agua destilada y el siguiente medio líquido, adicionado de proporciones variables de verde malaquita:

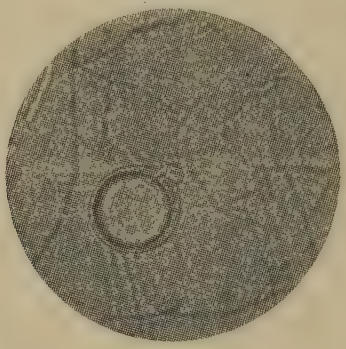
Acido nucleínico	1 gr.
Fosfato monopotásico	0,6 »
Fosfato magnésico	0,3 »
Dextrosa	3,6 »
Agua pura	1 litro

ESTIRPES ESTUDIADAS

He realizado este estudio con las estirpes mencionadas anteriormente, de los grupos primero y segundo, y con otras tres estirpes de *P. cinnamomi*, también recibidas del Centralbureau voor Schimmelcultures, de Baarn. Se han

incluído también las especies *P. citrophthora* Leonian, *P. citricola* Saw (figura 10) y *P. terrestria* Sherb, que han ayudado y servido de testigo a la determinación de los caracteres diferenciales.

No se han podido ensayar las estirpes de Leonian y la aislada de *Juglans*, por haberse perdido estos cultivos a causa de un descenso excesivo y anormal de la temperatura de la cámara frigorífica.



10. — Oospora de *P. citricola*

En el cuadro 26 se relacionan las estirpes estudiadas, con los datos de origen y planta huésped, así como la denominación de procedencia. También se da a cada estirpe una letra-símbolo que facilitará las explicaciones de este trabajo.

CUADRO N.° 26. — *Estirpes estudiadas*

SIMBOLO	ORGANISMO	ORIGEN	AISLADO POR	PLANTA HUÉSPED
P	*P. cambivora* Buis	Baarn	Petri	*Castanea sativa*
D	»	»	Dufrenoy	»
B	»	»		*Castanea dentata*
E	»	»		*Erica* sp.
R	*P. cinnamomi* Rands	»	Rands	
S	»	»	Leonian	*Rhododendron*
Q	»	»	Leonian	*Persea*
U	*P.* sp.	Bergondo (Coruña)	Urquijo	*Castanea sativa*
M	»	Meirás (Coruña)	Urquijo	»
C	*P. citrophthora* Leonian	Baarn	Fawcett	*Citrus*
Z	*P. citricola* Saw	»	Sawada	»
T	*P. terrestria* Sherb	»	Sherbakof	»

Con las estirpes *P. cinnamomi*, procedentes de Baarn, consideraremos formado un tercer grupo, y, de este modo, los tres grupos a que nos referiremos en lo sucesivo quedarán constituídos en la siguiente forma:

Primer grupo.—Estirpes P y L (Leonian).

Segundo grupo.—Estirpes U, M, B y E

Tercer grupo.—Estirpes R, S y Q

INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA EN EL CRECIMIENTO

Todas las estirpes estudiadas crecen con normalidad alrededor de los 27°, tanto en medios líquidos como sólidos, propiedad fundamental de la clave de Leonian para la clasificación. Las dos especies *P. cambivora y P. cinnamomi*, según Leonian, crecen a las temperaturas de 31° y de 8°, estando su óptimo entre estas dos temperaturas, probablemente alrededor de los 25°.

CRECIMIENTO EN PRESENCIA DEL VERDE MALAQUITA

Para ensayar este crecimiento se parte de un cultivo vigoroso en placa, que se obtiene en el medio de cultivo de malta-levadura, que hemos descrito.

Al cuarto o quinto día de la siembra, a la temperatura de 27°, se habrá obtenido una colonia vigorosa, de cuyo borde se extrae un disco de unos siete milímetros de diámetro. Se destruye el micelio aéreo que pueda haber con un asa de platino y se pasa este pequeño disco al fondo de un tubo que contenga la solución de verde malaquita.

Cada uno de estos tubos contiene cinco centímetros cúbicos del medio líquido que se ha descrito, al que se ha añadido verde malaquita a las concentraciones de 1 : 2.000.000, 1 : 4.000.000 y 1 : 8.000.000. A continuación son esterilizados.

Después de dos semanas de incubación a 20° grados, se observa el crecimiento que ha podido tener cada uno de los discos inóculos. Mientras algunos permanecen como cuando se les introdujo, en otros se ha desarrollado un abundante micelio flotante en el líquido nutritivo.

En el cuadro número 27 se detallan los resultados obtenidos.

Según Leonian, *P. cambivora* no resiste ninguna concentración, circunstancia que sólo se da en la estirpe Petri, de las ensayadas por mí en La Coruña. *P. citrophthora* no resiste el verde malaquita a 1 : 2.000.000, pero sí las restantes concentraciones, de acuerdo con las deducciones de Leonian. Los

mismos resultados concordantes se observan en las especies *P. citricola* y *P. terrestria*, así como en las tres especies de *P. cinnamomi*, recibidas de Baarn.

La estirpe de Dufrenoy ha dado resultados discordantes en dos ensayos, si bien parece que se encuentra en este grupo.

CUADRO N.° 27. — *Crecimiento en presencia de verde malaquita*

ESTIRPE	DOSIS 1 : 8.000.000	DOSIS 1 : 4.000.000	DOSIS 1 : 2.000.000
P	no	no	no
D	crece	crece	no
B	crece	crece	crece
E	crece	crece	crece
R	crece	crece	no
S	crece	crece	no
Q	crece	crece	no
U	crece	crece	crece
M	crece	crece	crece
C	crece	crece	no
Z	crece	crece	no
T	crece	crece	no

Los restantes estirpes acusan una mayor resistencia al verde malaquita, ya que el micelio crece incluso en la dosis de 1 : 2.000.000. Esto confirma mis anteriores suposiciones de que pertenece a un grupo bastante separado de la *P. cambivora*.

Se aprecia una concordancia muy marcada entre la resistencia al verde malaquita y la resistencia al cobre, que determiné en otro trabajo anterior.

PRODUCCIÓN DE ESPORANGIOS, CLAMIDOSPORAS Y OOGONIOS EN AGUA DESTILADA

En estos ensayos hemos seguido también la técnica de Leonian, para lo que primeramente hemos obtenido una serie de cultivos en caldo de guisantes contenido en placas Petri, a razón de cuatro a cinco trozos de micelio por placa. A los tres o cuatro días se consiguen unas colonias crecidas que se transportan a otras placas que contienen agua destilada estéril. Después de lavadas en ella, se dejan las colonias en unas cajas de Petri pequeñas, cuyo fondo apenas está cubierto con una delgada capa de agua destilada estéril. Se tienen durante tres días a veinte grados y entonces se examinan los espo-

rangios y oogonios que se hayan podido formar. Estos resultados se recogen en el cuadro n.° 28.

Los resultados obtenidos en las especies *P. cambivora*, estirpe de Petri, y en las especies *citrophthora*, *citricola* y *terrestria*, son completamente concordantes con los que da Leonian en el trabajo antes citado.

También son concordantes los de dos estirpes de *P. cinnamomi*, la de Rands y la forma *Persea*. En la forma *Rododendron* se forman algundos esporangios, carácter algo distinto de los que da *Leonian*.

CUADRO N.° 28.— *Formación de esporangios, oogonios y clamidosporas en agua destilada*

ESTIRPE	OOGONIOS	ESPORANGIOS	CLAMIDOSPORAS	MICELIO
P	no	pocos	no	casi liso
D	no	no	pocas	algo verrucoso
B	no	no	muchas	bastante »
E	no	no	pocas	muy »
R	no	no	bastantes	bastante »
S	no	pocos	»	» »
Q	no	no	»	» »
U	no	no	pocas	» »
M	no	no	bastantes	» »
C	no	muchos	no	casi liso
Z	muchos	pocos	dudosas	liso
T	no	muchos	bastantes	»

Es de notar que los esporangios que se forman son de pequeño tamaño, de 35 a 40 micras por 23 a 28, aproximadamente iguales a los que ha dado lugar a la *P. cambivora*, estirpe de Petri, ya que el tamaño normal, según investigué en otro trabajo, es de 43 × 27 micras para las estirpes del grupo primero, y de 60 por 29 para las estirpes del segundo grupo. Petri daba como tamaño normal el de 60-70 × 40-54 micras, mientras que Leonian y Geer daban el 37,4 × 23,7 m. En mi anterior trabajo antes citado, hacía ver que una misma estirpe puede dar lugar a dos tamaños completamente diferentes de esporangios, según las condiciones de desarrollo del hongo; en el caso de estos ensayos, al desarrollarse los esporangios a expensas de las hifas del inóculo, ya que el medio no contiene sustancias nutritivas, parece que se da la circunstancia favorable para que se desarrolle el tipo de esporangios de tamaño pequeño. Es frecuente que estos esporangios vacíen el contenido sin haber tenido lugar la diferenciación de esporas, carácter distintivo del género *Pythium*, pero que también se da circunstancialmente en el género *Phytophthora*, según Fitzpatrick.

Las restantes estirpes, o sean, todas las del segundo grupo, han presentado caracteres completamente concordantes con los que da Leonian para *P. cinnamomi,* en lo referente a oogonios, esporangios y clamidosporas.

OTRAS COMPROBACIONES

En el trabajo de Leonian se hacen otras dos determinaciones: la resistencia de las diversas especies al ácido tártrico y al carbonato potásico, que después no utiliza en la clave porque no dan lugar a caracteres diferenciales claros.

No obstante, hemos realizado también la comprobación referente al ácido tártrico con una técnica análoga a la empleada con el verde malaquita. Los discos-inóculos son introducidos en tubos que contienen el líquido nutritivo adicionado de un 0,1 por ciento de ácido tártrico.

Todas las estirpes ensayadas han crecido perfectamente en este medio, excepto la *P. citrophthora, P. cambivora* y la *P. terrestria.*

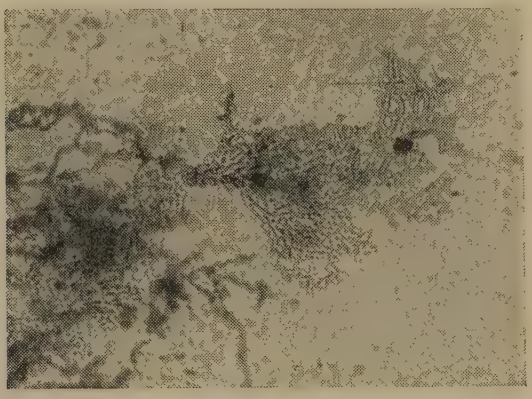
En este último resultado hay disconformidad con el obtenido por *Leonian,* lo que, por otra parte, está de acuerdo con la afirmación de este autor de que no es carácter de bastante fijeza para ser tenido en cuenta en la clasificación.

También he realizado comparaciones en la morfología de las diversas estirpes en diferentes medios, que coinciden con las observadas en trabajos anteriores. Extractamos algunos de estos resultados en el cuadro número 29. En la figura 11 se puede ver un tipo de micelio coraliforme.

CUADRO N.º 29. — *Morfología de las diferentes estirpes*

MEDIO	PRIMER GRUPO	SEGUNDO GRUPO	TERCER GRUPO
Agar - malta levadura	Micelio liso o casi liso. Sin clamidosporas.	Micelio interno verrucoso o coraliforme, externo con clamidosporas.	Micelio interno verrucoso o coraliforme, externo con clamidosporas.
Zanahoria	Micelio algodonoso, hifas retorcidas y nudosas en la parte basal.	Micelio algodonoso, hifas con muchos ensanchamientos y con clamidosporas.	Micelio algodonoso, muchas clamidosporas y otras formas no coraliformes.
Medio Petri 1	Micelio liso o casi liso, pocos esporangios.	Micelio ramoso, sin esporangios y con clamidosporas.	Micelio verrucoso sin esporangios y con clamidosporas.
Extracto de tierra	Esporangios pequeños, abundantes.	Esporangios grandes más escasos.	

También debemos recordar la resistencia al cobre de las diferentes estirpes, cuyos resultados se recogen anteriormente. En él se demuestra que, mientras las estirpes del primer grupo mueren con una dosis de 1/200.000 de sulfato de cobre, las estirpes del segundo grupo necesitan una dosis veinte veces mayor, de 1/10.000, ya que resisten hasta la dosis de 1/20.000.



11. — Micelio coraliforme de *P. cinnamomi*

Hemos visto también los tamaños de los esporangios, y en las curvas de variación de dicho tamaño se marcaban claramente las dos agrupaciones de estirpes, cuyas dimensiones se dan en el cuadro núm. 30, así como la virulencia de las estirpes, que también contrasta en los dos grupos, expresada en tanto por ciento de plantas jóvenes de castaño secas por efecto de la inoculación.

CUADRO N.º 30.— *Dimensiones medias de los esporangios y virulencia de las estirpes*

PRIMER GRUPO			SEGUNDO GRUPO		
Estirpe	Tamaño esporangios	°/o de plantas secas	Estirpe	Tamaño esporangios	°/o de plantas secas
P	43,2 + 26,7 u	60	U	54,1 + 31,3 u	99
L	42,4 + 23,0 u	88	M	54,4 + 31,4 u	95
			B	55,9 + 29,0 u	100
			E	56,3 + 32,2 u	100

DISCUSIÓN

La clave de *Leonian* extractada en los conceptos que nosotros vamos a utilizar, para la determinación de especies de *Phytophthora*, dice así:

Extracto de la clave de Leonian

1 Ningún crecimiento en agar-extracto de malta después de seis días a 20°.

2 Buen crecimiento en agar-extracto de malta después de seis días a 20°.

3 No crecen a 27°.

4 Crecen a 27°.

5 Las hifas estériles forman cuerpos sexuales después de transporte de caldo de guisantes a agua destilada.

6 Las hifas estériles forman cuerpos no sexuales después de transporte de caldo de guisantes a agua destilada.

7 No crecen con 1/8.000.000 de verde malaquita.

9 No crecen a 8°; esporangios papilados y pedicelados. *P. colocasie*

10 Crecen a 8°; esporangios papilados ni pedicelados.

11 No forman cuerpos sexuales en agar-avena. *P. cambivora*

12 Forman cuerpos sexuales en agar-avena. *P. erythroseptica v. atropae*

8 Crecen con 1/8.000.000 de verde malaquita.

13 No forma esporangios en agua destilada cuando se pasa el micelio del caldo de guisantes. Clamidosporas e hifas hinchadas; no crece a 37°. *P. cinnamomi*

14 Forma esporangios en agua destilada.

15 No produce clamidosporas.

16 Forma clamidosporas y esporangios en agua destilada. *P. palmivora*

Vamos a aplicar esta clave a cada uno de los grupos estudiados.

El primer grupo se ajusta a las propiedades que en la clave dicotómica llevan los números 2, 4, 6, 7, 10 y 11. Es decir, se confirma que las estirpes de Petri y Leonian pertenecen a la especie *Phytophthora cambivora* (Petri) Buis.

El segundo grupo posee las características de los números 2, 4, 6, 8 y 13, que nos llevan a la especie *Phytophthora cinnamomi* Rands. Por lo tanto, las estirpes que he aislado sobre castaño en Galicia no pertenecen a la especie *P. cambivora*, como podía suponerse desde que Petri descubrió que era la causante de la enfermedad de la «tinta» del castaño europeo *Castanea sativa*. Se han confirmado las dudas que desde el principio he tenido para incluírlo en aquella especie con la inclusión en la *P. cinnamomi*, a que nos lleva esta clave.

Lo mismo ha ocurrido a otros investigadores, y así *Margaret Milburn y Gravatt*, que en una primera nota señalaban provisionalmente la presencia de *P. cambivora* en los castaños americanos, después han comprobado que se trataba de la *P. cinnamomi*.

Tampoco pertenecen a la especie *P. cambivora* las demás formas del grupo, sobre *Erica* y *Castanea dentata* que venían con esta denominación de Baarn, aunque en el catálogo parece que se admite la sinonimia con *P. cinnamomi*. Estas dos formas o variedades, y probablemente la de *Juglans*, cuyo cultivo hemos perdido, pertenecen también a la especie *P. cinnamomi*.

El tercer grupo coincide con los caracteres que se dan en los números 2, 4, 6, 8 y 13 de la clave, y nos llevan también a la especie *P. cinnamomi*, tal como habían sido clasificados. En realidad, la aparición de algunos esporangios en agua destilada, llevaría a la estirpe sobre *Rhododendron* a la especie *P. palmivora*. Este hecho, más bien que atribuír esta estirpe a la especie *P. palmivora*, parece demostrar que este carácter utilizado por Leonian, no es suficientemente fijo y categórico para servir de base a una diferenciación de especies, a menos que alguna anomalía incontrolada en mi determinación haya falseado este resultado.

Estas excepciones me servirán de punto de apoyo para nuevas investigaciones taxonómicas, sobre todo por comparación con la especie *P. palmivora*, aunque ya todos los autores coinciden en que el género *Phytophthora* está muy enredado y es difícil decir la última palabra. Entre ellos, *Fitzpatrick* indicaba en su libro *The lower fungi*, que no había sido encontrada una base satisfactoria para la separación de especies dentro del género *Phytophthora*.

También *Leonian*, en el trabajo tantas veces citado, dice que «el género *Phytophthora* no constituye un natural esquema de clasificación. Existen en él demasiadas pocas distinciones morfológicas, y tales líneas tienen tendencias

muy marcadas a sobreponerse o entremezclar sus propiedades, por lo que se han necesitado unos métodos de clasificación más o menos arbitrarios.»

«Por consiguiente hay, y quizá siempre habrá, una falta de permanencia en nuestras claves. Cuantos más organismos sean estudiados y más conocimientos acumulados, ciertas especies, aparentemente bien establecidas, pueden ser descartadas, u otras nuevas establecidas.»

El autor cree que no hay más de dos o tres buenas especies en el género *Phytophthora*. Sin embargo, a la luz de los presentes conocimientos de biología, no puede ser generalmente aceptado tan radical punto de vista. Consiguientemente, ha conservado todas las «especies» y «variedades» que pueden ser fácilmente identificadas por el uso de la clave con que termina su trabajo. Pero, donde es probable que surja la confusión, ha sido adoptada sin titubeos una eliminación de las especies dudosas.

Más adelante, dice Leonian que hay muchos hechos experimentales que demuestran que las especies de *Phytophthora* sólo tienen una relativa estabilidad, y también que el grado de cosmopolitismo (más bien polifagia) a menudo corre líneas paralelas con el grado de variabilidad de las especies de *Phytophthora*. Este es precisamente el caso de las estirpes de nuestro estudio.

Merecen destacarse otras afirmaciones de *Leonian* al discutir la especie *P. cinnamomi*, de la que dice que «es fácilmente reconocida por sus típicas hifas hinchadas, por sus clamidosporas y por su falta de esporangios, particularmente en medio sólido. Según *Mehrlich*, *P. cinnamomi* no forma esporangios cuando es pasada a agua destilada, en infusión de tierra (tierra de Hawai), tales órganos se forman fácil y abundantemente». Precisamente este ha sido el primer medio de que nos hemos valido para la obtención de esporangios en las estirpes aisladas en España.

Es muy corriente en este género, que un carácter que se considera típico de una especie nueva sea después comprobado en otros del género, a causa de esa falta de barreras definidas entre especies y entrecruzamiento de caracteres. Lo he comprobado recientemente en la descripción de la especie nueva *Phytohthora lateralis*, que citan *Tucker y Milbrat* en el volumen 34 de Mycología. Uno de los caracteres es el tipo simpódico de desarrollo de esporangios, que he encontrado a menudo en varias estirpes estudiadas de la especie actualmente clasificada como *P. cinnamomi*.

Otra propiedad, que consideran característica de la especie, es la situación sexil de las clamidosporas, y también la he encontrado a menudo en varias ocasiones, especialmente en la estirpe de *Dufreno*y. En cambio en la especie *P. lateralis*, recibida de Baarn, he encontrado esporangios y clamidosporas completamente normales. El carácter de *P. lateralis*, que difiere de las estirpes estudiadas, es su temperatura óptima, que señala en unos 20°, a la

vez que el crecimiento se halla muy restringido a 25°, mientras que hemos visto que nuestras estirpes crecen vigorosamente a 25° y aun a 27°.

Es interesante contrastar también los resultados de estas investigaciones con el trabajo de *Crandall, Gravatt* y *Milbourn* referente a una enfermedad de la raíz de los castaños americanos y algunas coníferas.

Parten en este trabajo del aislamiento del hongo *P. cinnamomi* en los castaños americanos (*Castanea dentata* (Marsh) Borkh), en los que produce una podredumbre de raíz y la muerte de los árboles, que al principio era achacada a la *Armillaria mellea.* Como se ve, el mismo resultado a que me ha llevado la aplicación de la clave de *Leonian* a la forma sobre *C. dentata* que he recibido de Baarn, y que indudablemente debe proceder de los Estados Unidos.

También fué aislada la *P. cinnamomi* del *Rhodondendron, Castanea pumila* Mill. y posteriormente de *Pinus resinosa* Ait. en vivero.

Asimismo dan cuenta de que fué señalado este hongo asociado a la enfermedad de la «tinta» del castaño en Inglaterra (cita de *Day*) y en sudeste de Europa (cita de *Mac. Rae*). Me extraña esta condición de «asociado» a la «tinta», pues yo lo he aislado, no asociado, sino como único y activo causante de dicha enfermedad.

La separación de las especies *P. cambivora* y *P. cinnamomi* ha sido discutida por *Mehrlich* y *White,* pero los autores del trabajo que comentamos demuestran algunas diferencias entre las dos especies, como las siguientes:

P. cinnamomi fué patógena a la patata y tomate verde, mientras que *P. cambivora* no resultó patógena.

Morfológicamente, los caracteres microscópicos de *P. cinnamomi* en varios medios sólidos, como agar-avena, agar-malta, etc., son: extremos de las hifas hinchadas, bultos arracimados en las mismas y presencia de clamidosporas o pseudoclamidosporas, mientras que tales cuerpos no se presentan en la *P. cambivora.* Como vemos, caracteres análogos a los registrados por nosotros.

Los cultivos en medio de nitrato potásico presentan clamidosporas oscuras de *P. cinnámomi* y faltan en *P. cambivora.*

Las temperaturas óptimas de crecimiento son alrededor de 25° en *P. cinnamomi* y de 30° en *P. cambivora.*

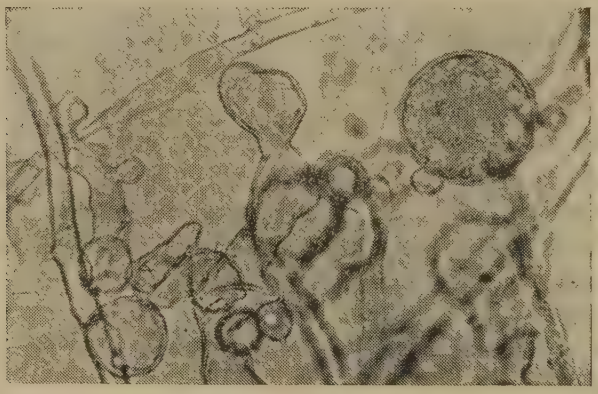
También indica las diferencias de la resistencia al verde malaquita, que he descrito anteriormente.

Es muy interesante el ensayo que menciona Crandall y compañeros sobre la susceptibilidad de diversas plantas a inoculaciones hechas con *P. cinnamomi.* En este ensayo, el mayor porcentaje de árboles muertos lo ha dado la *Castanea ashei* Sudw. con un 92 % de castaños muertos, y sucesivamente

C. alnifolia Nutt. el 82 %, *C. pumila* (L) Mill. el 74 %, *Castanea alabamensis* Ashe., *C. dentata* Borkh. y *C. ozarkensis* Ashe. el 70 %, *C. margaretta* var. *arcuata* Ashe. el 60 %, *Lithocarpus desinflorus* Rehd. el 50 % y *C. sativa* Mill. el 38 %, *Castanea crenata* Sieb y Zucc. da el 4 % y *C. mollisima* Blume el 1 %.

Destaca la poca susceptibilidad del castaño europeo *(C. sativa)* en contraste con la mayor virulencia que he encontrado yo en las estirpes mías de *P. cinnamomi* sobre las de *P. cambivora*. En cambio, en otro lugar del trabajo, hablan de los castaños europeos procedentes de las montañas del Cáucaso, que presentan una susceptibilidad muchísimo mayor.

En resumen, *Crandall, Gravatt* y *Milburn* consideran en su trabajo el ataque de *P. cinnamomi* a los castaños americanos como si dijéramos paralelo al de *P. cambivora* a los castaños europeos, pero totalmente independiente al mismo, y ya hemos visto, según se deduce de las investigaciones que referi-



12. — *P. cinnamomi* de Portugal

mos en este trabajo, que en Europa existen las dos especies, como causantes ambas de la enfermedad de la «tinta» del castaño, no sólo en lo referente a mis aislamientos en Galicia, sino porque tengo noticias de que en Portugal, el Ingeniero D. Antonio A. López Pimentel, ha aislado dos hongos sobre castaños atacados de «tinta», cuyas características iniciales coinciden con las dos especies, sobre una de los cuales publicó ya un trabajo y que indudablemente correspondía a la especie *P. cinnamomi*. En los cultivos que últimamente me ha enviado el Ingeniero portugués, D. Columbano Taveira, aislados por López Pimentel, se aprecia a primera vista las mismas características (fig. 12). Por otra parte, publicaciones de *Petri*, como veremos después, hacen sospechar que trabajó con las dos especies.

El trabajo de *Crandall* tantas veces mencionado, abarca también otros aspectos de la cuestión que salen fuera de este estudio, especialmente la sintomatología, epidemiología y posibilidades de defensa, en los que tengo iniciados nuevos estudios, y que serán comentados en otro trabajo.

En las descripciones de *Petri* a que antes me refería, del hongo que primeramente denomina *Blepharospora cambivora*, cita la formación de órganos que contienen sustancias de reserva, y también los dibuja, lo que hace suponer que entre las estirpes aisladas sobre castaño había encontrado algunas con caracteres análogos a las nuestras, y describe algunos caracteres de la forma aislada por *Dufrenoy* en Féreole (Brive), que indudablemente no corresponden a la especie *P. cambivora*, sino a la *P. cinnamomi*. En este trabajo, *Petri* destaca un carácter, en el que no profundiza, pero que es una base biológica diferencial entre las dos especies, cuando dice: «La diferenciación extraordinariamente abundante de tales hifas de reserva en la *Blepharospora* de la Estación Féreole estaba en relación con la casi constante esterilidad de esta forma».

Hemos visto que la aplicación de la clave *Leonian* nos ha permitido confirmar que las estirpes del grupo segundo no pertenecen a la especie *P. cambivora* y en cambio son incluídas en la *P. cinnamomi*, aunque esta segunda afirmación no pueda tomarse como definitiva, en virtud de las demás consideraciones que hemos comentado.

Queda sentado, de momento, un carácter diferencial, que si bien no incluye Leonian en su clave, serviría para distinguir las estirpes del grupo segundo a las del tercero. Consiste en la distinta resistencia al verde malaquita, ya que hemos visto que las del grupo segundo resisten la dosis de 1:2.000.000, mientras que las del grupo tercero y las de *P. cinnamomi* estudiadas por *Leonian* no desarrollan a esa concentración.

Probablemente esta diferencia no será bastante para establecer una nueva especie, a menos que otras razones lo confirmen.

P. Urquijo Landaluze

"CHANCRO" DEL CASTAÑO

Se examinaron sucesivamente los cultivos de las diferentes estirpes de *Endothiella gyrosa* fr. *Tamba*, en los varios medios de cultivo, con el fin de ver si en alguno aparecía alguna facies superior; pero no se encontró dicha facies.

Asimismo se cultivaron diversos aislamientos monospóricos, varios en una misma placa, con el fin de ver si en las zonas de contacto de cada dos colonias se producía la facies superior, es decir, se quiso indagar si el hongo era heterotálico; pero tampoco así apareció facies metagenética alguna.

También continuamos los ensayos para la obtención de sueros precipitantes mencionados en la Memoria anterior para *Endothiella gyrosa*, Sacc. f. Tamba, empleando como medio de obtención de los extractos la solución de Coca y Milford, en vez de la solución fisiológica de cloruro sódico. Mas como los cultivos crecen tan lentamente en la solución de Raulin, y este medio no lo podíamos variar por las razones ya expuestas el año pasado, resulta que casi no pudimos avanzar nada en este camino.

Partiendo de la idea de que siendo las esporas de estos hongos de un orden de magnitud análogo al de las bacterias más comunes, se nos ocurrió ensayar también la reacción de aglutinación.

Para ello, preparamos conejos con suspensiones de esporas en solución salina fisiológica. La primera dificultad fué, que es necesario llegar a inyectar gran cantidad de esporas, del orden de los quinientos millones en las últimas inyecciones, y como dichas esporas resultan bastante tóxicas, pues hay que ir aumentando las dosis muy paulatinamente, espaciando las inyecciones entre sí una semana y poniendo en total diez o doce inyecciones; aún así, se nos murió algún conejo.

Otra dificultad es, obtener una suspensión de esporas bien homogénea y sin grumos, para aplicarla en la reacción sin temor a falsas lecturas, pues estas esporas se recogen en grandes masas, de las cuales es muy difícil ponerlas en dispersión en el líquido.

A fin de conseguir dicha suspensión homogénea, hemos ensayado la agitación, la centrifugación fraccionada y la filtración.

Por agitación y luego centrifugación, conseguimos algún resultado, pero todavía imperfecto.

Como ejemplo de lo conseguido, damos aquí la siguiente

Reacción de aglutinación

Animal: Un conejo de la raza «gigante de España».
Preparación: Con esporas de *Endothia parasitica*, estirpe de Heald.

1946	NÚMERO DE ESPORAS POR INYECCIÓN
10 de Septiembre	115.000.000
17 de Septiembre	230.008.000
24 de Septiembre	280.000.000
1 de Octubre	380.000.000
8 de Octubre	410.800.000
23 de Octubre	168.000.000
31 de Octubre	198.000.000
7 de Noviembre	480.000.000
14 de Noviembre	500.000 000

Lectura de la reacción el 18 de Noviembre de 1946

Diluciones. =	1/20	1/40	1/160	1/320	1/640	1/1.280	1/2.560	Testigo
Lecturas. =	++++	++++	++++	++++	+++	+	+	—

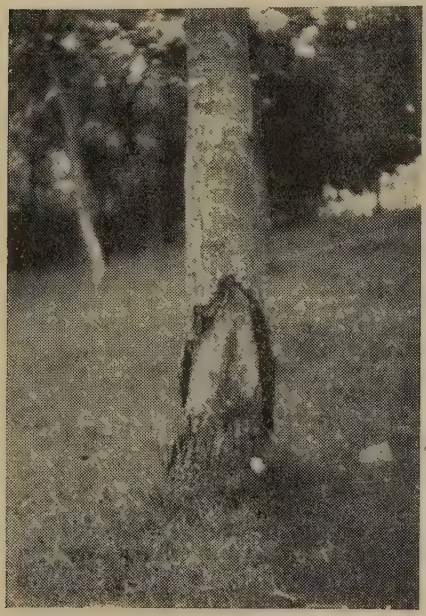
Vemos aquí, que el título del suero obtenido resulta ser de 1/640, es decir, más bien bajo todavía, a pesar de la cantidad total de antígeno administrado por vía parenteral.

Durante el presente ejercicio hicimos ensayos con el fin de utilizar la reacción de aglutinación de esporas, en el estudio comparado de los hongos indicados en la Memoria anterior.

Al principio encontramos bastantes dificultades en obtener suspensiones de esporas suficientemente homogéneas y libres de grumos, pues dichas esporas (picnosporas) se encuentran muy adheridas unas a otras y es muy difícil separarlas.

Como quiera que era indispensable obtener dichas suspensiones con las esporas bien separadas unas de otras, y esto tanto para evitar accidentes en los conejos a inyectar, como sobre todo para poderlas emplear como antígeno en la reacción, sin que nos pudiesen inducir a tomar como positivas reacciones que en realidad no lo fuesen, hicimos pruebas diversas, por «emulsionado» con el asa de platino (como se hace con bacterias), por batido

y filtrado por una tela, etc. Finalmente llegamos a un procedimiento que nos da plena satisfacción. Consiste en una agitación rápida de las masas de esporas (en un aparato agitador), en suspensión en solución fisiológica de cloruro sódico, dentro de un tubo de ensayo, agregando perlas de vidrio. Después se hace una centrifugación a baja velocidad, y queda la suspensión de conidios preparada.



13. — Chancro de castaño Tamba de Galdácano

Se hizo alguna reacción de aglutinación con los antígenos así preparados, obteniéndose buenos resultados; pero el trabajo no se pudo completar debido a que las restricciones de flúido eléctrico, dejando momentáneamente sin poder usar el aparato agitador, ni la centrífuga, ni la estufa o baño-maría, nos dificultó grandemente la labor.

No por haber empleado con éxito la reacción de aglutinación vamos a abandonar la de precipitación, sino que se siguen los cultivos con el fin de que se emplee también ésta en su día.

Finalmente se hicieron inoculaciones en castaños Tamba puestos en macetas, con diferentes estirpes de *Endothiella*, a saber: Una aislada de un material que trajo el Profesor Biraghi desde Vilabona (Santander), con motivo de su viaje a España y visita a estos laboratorios; otras estirpes enviadas de Italia por este mismo investigador, y, en fin, otras obtenidas de muestras que trajo P. Urquijo de Galdácano (Vizcaya).

JUAN R. SARDIÑA

VIROSIS

VIRUS DE LAS CRUCÍFERAS

Con el fin de tener puntos de referencia en el estudio de las dos estirpes de virus aisladas al «mosáico» de los alhelíes y «mosáico» de las coliflores, aislamos otras estirpes de virus que encontramos en coles, cuyos datos sintomatológicos y localidad son:

Co_5. — «Mosáico» de fondo oscuro y nerviaciones pálidas. Sobre col. Granja de La Coruña.

Co_6. — «Mosáico» de manchas pálidas. Sobre col. Granja de La Coruña.

Co_7. — Nerviaciones amarillentas. Sobre col. Vilaboa (Coruña).

Co_8. — Manchas amarillentas internerviales; nerviaciones verdosas. Sobre col. Vilaboa (Coruña).

Co_9. — Manchas irregulares internerviales; necrosis internerviales, siguiendo más o menos la dirección de las nerviaciones. Las necrosis aparecen en el envés y llegan luego al haz. Sobre col. Vilaboa (Coruña).

Co_{10}.— Al principio «mosáico» menudo internervial, después se fusiona en manchas mayores amarillentas, sobre todo en los bordes. Sobre col. Vilaboa.

Los síntomas obtenidos por inoculación en las plantas reactivas empleadas, fueron:

Co_2. — (Que era la estirpe aislada de coliflor que conservábamos.) En col; «mosáico» y necrosis en anillos. En alhelí cuarenteno: «mosáico» irregular y en anillos. En nabo gallego: «mosáico y arrugamiento. En tabaco: nada.

Co_5. — En col y en nabo gallego: «mosáico». En *Malcomia Littorea* y en alhelí cuarenteno: nada.

Co_6. — Síntomas como la Co_5, en las mismas plantas.

Co_7, Co_8, Co_9 y Co_{15}. — En la col y nabo gallego: «mosáico. En *Malcomia Littorea* y en nabo *(Brassica Napus):* nada.

También hemos estudiado un «variegado» de las hojas de la col. La planta original encontrada en nuestra finca de Vilaboa (Coruña), presentaba en unas partes de las hojas, unas manchas completamente blancas, a modo de «variegado» o «abigarramiento albino», y en otras, el mismo abigarramiento, pero de un color verde amarillento.

Ya otras veces habíamos observado en otras partes plantas de col con dichos caracteres, quedándonos siempre con la duda de si la causa sería un virus o bien determinados genes. Esta vez, con el fin de aclarar la cuestión, hicimos inoculaciones en col, alhelíes y malcomia, en dos series: una con el jugo de las partes albinas y la otra con el de las verde pálido.

En ninguna de las partes aparecieron síntomas; de modo que la cosa parece ser hereditaria.

JUAN R. SARDIÑA

VIROSIS DE LA MALVA

14. — «Mosáico» de la malva

En Noviembre de este año de 1946, comenzamos a estudiar unas virosis que encontramos bastante difundidas en las plantas silvestres, de una especie de malva, por estos alrededores. Sería interesante, sobre todo, ver si dichas virosis pueden perjudicar a una planta del gran cultivo, perteneciente a la misma familia, que es el algodón.

Observamos dos tipos de síntomas: un «mosáico» muy llamativo de manchas angulosas muy irregulares (fig. 14) y un amarilleamiento de todas las nerviaciones, también muy marcado e inconfundible (fig. 15). Ambos síntomas se suelen presentar en ejemplares separados, aunque alguna vez también los hemos encontrado juntos en una misma planta.

Hasta ahora no hemos ensayado como medio de transmisión más que el jugo de prensado. Más adelante ensayaremos los insectos y el injerto. La transmisión por el jugo de prensa, empleando carborundo, la hemos conseguido en muy pequeña proporción; lo que se explicaría porque la gran cantidad de un mucílago que las malvas tienen, no sólo dificultaría la extracción, sino que además podría aglutinar entre sí las partículas del virus.

JUAN R. SARDIÑA

15. - Izqda.: Hoja de malva con virosis. Dcha.: Hoja normal

FORMACIÓN DE LAS INCLUSIONES INTRACELULARES EN EL MOSÁICO DEL TABACO

Se inoculó planta sana de *N. tabacum* con el jugo de otra planta atacada de «mosáico» obtenido por machacamiento en mortero de las hojas de la planta, pasándolo después por una gasa para separar el jugo de las partículas groseras.

La inoculación se hizo empleando carborundo como abrasivo y lavando después con agua las hojas en que ésta fué hecha.

Se hicieron preparaciones de la planta antes de ser inoculada, fijando con Zenker y tiñendo con Feulgen y solución acuosa de verde-luz al 1 %, no apreciándose nada anormal.

Después de la inoculación, y al cabo de tres días, se empezó la serie de preparaciones tomando cortes de las hojas de la planta cada dos días, empleando la fijación y tinción antes indicada.

En la preparación hecha a los quince después de haber sido la planta inoculada, se vieron las primeras formaciones cristalinas teñidas en verde, apreciándose en las siguientes preparaciones los cristales mejor formados y algunos de forma hexagonal. También se pudo observar la presencia de largas agujas, una en cada célula, al mismo tiempo que placas cristalinas, apareciendo ambas formaciones teñidas en verde lo mismo que los plastos, presentándose los núcleos bien teñidos en tono rojo vinoso por el ácido sulfofucsínico.

Los síntomas externos aparecieron claramente a los nueve días después de la inoculación.

Se hizo una segunda prueba con otra planta sana de *N. tabacum* inoculada con jugo obtenido de la misma planta empleada para la prueba anterior.

Como tinciones se emplean: la combinación del método Feulgen con el verde-luz, fijando en Zenker durante veinticuatro horas, y la solución acuosa de floxina al 0,5 % en cortes sin fijar y fijados en formol.

Se hacen preparaciones antes de inocular la planta para asegurarse de que no presenta síntomas internos. Después de ser inoculada se hacen las preparaciones, primeramente cada dos días y a partir del octavo día se hacen diariamente.

A los 11 días aparecen claramente en las hojas jóvenes de la planta los síntomas externos de la enfermedad.

A los 12 días, en tinciones hechas con floxina, se ven en las células epidérmicas cuerpos X bien teñidos en rojo, apareciendo también en rojo núcleos y plastos.

A los 14 días aparecen formaciones cristalinas intracelulares, no siendo aún cristales claramente formados.

En preparaciones teñidas con Feulgen y verde luz, al cabo de 14, 15, 16 y 17 días de la inoculación, se pudieron observar las primeras formaciones de cristales intracelulares teñidas de verde, apreciándose las distintas fases de formación de los cristales desde su iniciación, en que aparecen agrupamientos de pequeñas partículas, ya bien teñidas de verde, hasta formaciones más compactas (fig. 16).

En las tinciones hechas con floxina entre los 15 y 19 días de la inoculación, se vieron cuerpos X y cristales bastante formados en forma de placas, apareciendo estos últimos sin teñir, pero muy bien destacados de las otras formaciones citadas, que aparecen bien teñidas de rojo, igualmente que muchos plastos.

Se siguieron haciendo sucesivas preparaciones, tiñendo con ambos métodos y apareciendo en los cortes tomados al cabo de 25 y 27 días de la inoculación, en los pelos y células epidérmicas de las hojas, gran número de inclu-

16.—Formaciones cristalinas de virus

17.—Cuerpo X junto al núcleo

siones, incluso cristales bastante bien formados junto con otros aún en formación.

Al cabo de 46 días de la inoculación, se observaron en las células epidérmicas de las hojas las primeras inclusiones en forma de aguja.

Félix Martínez Cordón
y
Miguel Rubio Huertos

ESTUDIO DE CINCO TIPOS DE VIROSIS EN PATATA

A mediados de Mayo tomamos diez muestras de patata de variedad Palogan, de una parcela de la Granja, que presentaban anormalidades al parecer ocasionadas por virus.

Los síntomas en cada una de ellas, así como la notación con que las designamos, son los siguientes:

P 1. Mosáico rugoso con nerviaciones oscuras.
P 2. Amarilleo internervial.
P 3. Mosáico rugoso benigno.
P 4. Id. íd. íd.
P 5. Id. íd. algo más marcado.
P 6. Id. íd. severo, con mucha rizadura y deformación de la hoja.
P 7. Id. anterior, hojas más pequeñas.
P 8. Matizado amarillo.
P 9. Necrosis en las nerviaciones.
P 10. Id. íd.

Con el jugo de las hojas de estas plantas se inocularon diez plantas de tabaco, variedad White-Burley, que, alrededor de los veinte días, dieron los siguientes síntomas:

P 1. Moteado amarillo muy débil.
P 2. Id. íd. algo más intenso.
P 3. Sin síntomas.
P 4. Id.
P 5. Id.
P 6. Id.
P 7. Id.
P 8. Moteado amarillo muy débil.
P 9. Mosáico amarillo.
P 10. Id. íd.

Desechamos el P 10, que parece que es una alteración debida al mismo virus, o complejo de virus, que el P 9, e igualmente desechamos del P 3 al P 7,

pues parece que estas alteraciones no sean debidas a virosis, o, al menos, no pueden ser puestas de manifiesto con los medios a nuestro alcance, por no disponer en dicha fecha de colonias de pulgones libres de virus, ni permitir el estado de desarrollo vegetativo de las plantas tomadas la transmisión por injerto. Sin embargo, la analogía que tienen todas estas alteraciones con la enfermedad conocida con el nombre de «crinkle», nos lleva a elegir una de estas muestras e insistir en las inoculaciones, pues de ser este el caso, al menos uno de los virus (el virus X) de los que pueden formar el complejo que origine esta enfermedad, es fácilmente transmisible por el jugo. Elegimos P6, que es la que presenta en patata los síntomas más severos.

Con los jugos de las plantas de tabaco infectadas con P1, P2, P6, P8 y P9, respectivamente, inoculamos las siguientes plantas testigo: tabaco, *Nicotiana alata*, *N. glutinosa*, tomate, pimiento, *Datura estramonium*, y patata (var. Industria). Los síntomas observados están indicados en el cuadro número 31.

Es de notar el hecho de que en ninguna de las patatas inoculadas vuelven a aparecer los síntomas primitivos, lo cual se debe seguramente a que al menos, en parte, dichas virosis no son transmisibles por jugo; recordemos, además, la observación de Köhler respecto a la dificultad de volver a transmitir algunas estirpes de virus X a la patata después de una larga permanencia sobre tabaco, así como el que un mismo virus puede dar distintos síntomas, y aún no dar ninguno en patatas de otra variedad.

Buscando nuevos medios de infección que disminuyan estas dificultades, se intentó la transmisión por injerto, injertando púa de patata (var. Industria), al perecer sana, sobre plantas de tabaco con cada uno de los tipos de virosis antes indicadas, y púa de tabaco con cada uno de estos tipos de virosis sobre patata; ninguna de las púas de patata dió síntoma alguno, así como tampoco lo dieron las patatas que sirvieron de patrón, excepto en la inoculada con P 1, en la cual aparecieron manchas necróticas al principio en las hojas próximas a la púa, y después en las demás, acabando por marchitarse toda la planta.

La analogía que ofrecen los síntomas antes indicados con los de las plantas inoculadas con la estirpe *vs* del virus X de Köhler, nos indujo a estudiar si ha habido alguna mutación del virus al pasar a la patata, así como en cada una de las otras plantas testigos; a este efecto, inoculamos con jugo de cada una de estas plantas otros tantos tabacos; los síntomas observados fueron los siguientes:

De tabaco: Mosáico amarillo, más tarde manchas oscuras al final de las nerviaciones.

De patata: Bandas oscuras junto a las nerviaciones.

Pimiento: Análogo a la patata.

Estramonio: Análogo anteriores.

N. glutinosa: Análogo anteriores.
Tomate: Sin síntomas.
N. alata: Sin síntomas.

Nuevos ensayos de transmisión por jugo o ínjerto a otras variedades de patata libres de virus, nos darán nuevos datos sobre esta estirpe del virus X.

Los síntomas observadoa en P2, seguramente no son debidos a una virosis, pues los que aparecen en los plantas testigo son muy dudosos, e inoculando tabacos con jugo de cada una de ellas, no obtuvimos síntomas en ningún caso; sin embargo, esto último bien pudiera ser debido a la elevada temperatura del invernadero, a veces hasta 40°, que han soportado estas plantas.

Los síntomas observados en P 6 y P 8 no son debidos al virus X, pues no dan síntomas en estramonio y los dan muy dudosos en el pimiento. Nuevos ensayos de inoculación a otras variedades, así como de transmisión por pulgones, de los que actualmente disponemos de dos colonias libres del vírus *(Myzus persicae* y *Macrosiphon gei)*, nos darán nuevos datos sobre estas dos virosis.

Los síntomas observados en P9, que por su aspecto parecían ser debidos al virus Y, son ocasionados, al menos en parte, por el virus X, pues inoculando estramonio con jugo de planta atacada, dió un mosáico intensísimo; inoculando tabaco con jugo de estas daturas, en vez de dar los síntomas originarios, mostró las típicas lesiones de ringspot, características del virus X. Nuevos ensayos de transmisión con pulgones nos darán la posibilidad de aislar el virus Y, caso de que se encuentre en estas plantas, y después de repetidas purificaciones por pases sobre estramonio y transmisión por pulgones, respectivamente, podremos inocular otras variedades de patata, a fin de conocer el cuadro de síntomas de estos virus aislados y su combinación sobre cada una de ellas.

En cuanto a los posibles insectos vectores de algunas de estas virosis, hagamos notar que no hemos encontrado el áfido *Mizus persicae* en ninguna de las parcelas de patatas de la Granja, ni en las fincas próximas, siendo el más comúnmente encontrado el *Macrosiphon gei*, y después, aunque en menor proporción, el *Aphis gossipy*.

No se han encontrado inclusiones intracelulares en ninguna de estas plantas, excepto en las de *N. alata*, inoculadas con P 9, en las que a los cuatro meses de la inoculación se vieron cuerpos X.

ANTONIO GARCÍA ORAD

CUADRO N.º 31. — *Síntomas de diversos tipos de virus de la patata en distintas plantas*

	P1	P2	P6	P8	P9
Tabaco	Moteado amarillo muy débil.	Moteado amarillo algo más intenso.	Ligero matiz amarillo de aparición muy tardía.	Moteado amarillo muy débil.	Mosáico amarillo, desaparece más tarde.
N. alata.	Mosáico débil.	Sin síntomas.	Bandas oscuras junto a las venas de aparición muy tardía.	Mosáico bastante intenso, bandas oscuras en venas.	Mosáico muy intenso, bandas oscuras en venas, más tarde desaparece el mosáico.
N. glutinosa.	Sin síntomas.	Sin síntomas.	Mosáico internervial oscuro muy intenso.	Sin síntomas.	Nerviaciones con bandas verde oscuro muy marcadas, más tarde mosáico intensísimo.
Tomate.	Aclareo nervios, deformación y abultamiento de las hojas.	Aclareo nervios, mosáico débil en hojas próximas a la inoculada.	Fuerte aclareo, mosáico en hojas próximas a la inoculada, algo de deformación en las hojas.	Mosáico débil, deformación de hojas.	Aclareo nervios.
Pimiento.	Nerviaciones amarillas, manchas internerviales verde claro redondeadas.	Nerviaciones amarillas, moteado verde pálido.	Tres hojas con motas más pálidas, nerviación normal.	Como P2.	Zonas amarillas concéntricas, en el centro necrosis análoga ringspot.
Estramonio.	Mosáico bastante marcado en hojas nuevas.	Sin síntomas.	Sin síntomas.	Sin síntomas.	Mosáico irregular intensísimo.
Patata.	Mosáico débil en hojas inferiores.	Sin síntomas.	Sin síntomas.	Sin síntomas.	Sin síntomas.

ESTUDIO COMPARATIVO DEL "MOSÁICO" DEL TABACO Y UN VIRUS DEL TOMATE

En una planta de tomate aparecieron síntomas de degeneración, presentándose la planta achaparrada y raquítica, al mismo tiempo que se observaba en las hojas un fuerte aclareo de las nerviaciones.

18. — Virosis del tomate

No encontrándose sobre ella ni hongo ni bacteria, era sospechoso que la enfermedad fuera producida por un virus, y para comprobarlo, inoculamos en tabaco con jugo de las hojas de esta planta, apareciendo los síntomas correspondientes al mosáico ordinario, y, además, en las hojas inferiores el limbo se reducía, llegando en alguno casos a quedar sólo el nervio principal (fig. 18).

Con el jugo de las hojas de este tabaco se hicieron inoculaciones en tabaco y *N. alata;* los síntomas fueron análogos a los obtenidos en el caso anterior.

La analogía que presentaban estos síntomas con el mosáico ordinario del tabaco, nos llevaron a hacer un estudio comparativo de ambas virosis, haciendo el estudio con respecto a los siguientes puntos:

Límite de dilución. Se tomó jugo de planta de tabaco con mosáico ordinario y de planta de tabaco inoculada con el virus del tomate; se prepararon en ambas diluciones de 1/1.000, 1/10.000, 1/100.000, 1/1.000.000 y 1/10.000 000, inoculando otros tantos tabacos con cada uno de éstas. El punto límite de dilución para el mosáico ordinario resultó ser 1/1.000.000, y para el virus del tomate 1/100.000; además se observó que en ninguna de estas plantas aparecía la reducción del limbo, y que además los síntomas en las inocu-

laciones con el virus del tomate tardaban en aparecer algunos días más que en las inoculaciones con el mosáico ordinario.

Resistencia al calor. Tubos de ensayo conteniendo jugo de hojas de tabaco con mosáico común y virus del tomate, respectivamente, fueron sometidos durante diez minutos, en baño-maría, a temperaturas de 75°, 85° y 90°, respectivamente, y con los jugos así tratados, se inocularon otros tantos tabacos. Todas las plantas así tratadas dieron los síntomas correspondientes al mosáico ordinario, sin mostrar reducción del limbo.

Envejecimiento. Tubos de ensayo con jugo de mosáico ordinario y virus del tomate se conservan en tubos a la temperatura ambiente. A los seis meses ambos tubos conservan su poder infectivo, si bien los síntomas que dan son sólo los correspondientes al mosáico común.

Mezcla del virus. Dos tabacos que llevaban un mes inoculados con mosáico ordinario, volvieron a ser inoculados con mosáico ordinario y el virus del tomate, respectivamente. No se notó diferencia alguna en los síntomas de ambos.

Síntomas en el tomate. Con jugo de hojas de tabaco con mosáico ordinario, tabaco con virus del tomate y hojas del primitivo tomate, respectivamente, se inocularon otros tantos tabacos. La inoculación se hizo de dos formas: la primera, con el jugo recién extraído; la segunda, con el jugo extraído con seis horas de anterioridad. En los correspondientes al mosáico común, apareció un mosáico muy marcado, y en las otras se observó, además, una reducción del limbo, que en los estados finales conducía a una reducción de la hoja a la nerviadura principal. En las correspondientes al jugo extraído con seis horas de anterioridad, sólo se apreció el mosáico.

Con jugo de cada uno de estos tomates, se inocularon otros tantos tomates y tabacos; en ninguno de ellos se apreciaron otros síntomas que los correspondientes al mosáico.

Es de notar, que durante los meses de verano las plantas inoculadas presentaban una tendencia sólo a mostrar los síntomas del mosáico común, siendo muy pequeña la reducción del limbo, y, en cambio, durante los meses de otoño e invierno, aun en las plantas inoculadas con el mosáico común, parece observarse cierta reducción del limbo, sobre todo en aquellas plantas situadas en la parte peor iluminada del invernadero. Nuevas experiencias nos darán datos más precisos sobre la influencia de la luz y temperatura en la aparición de estos síntomas.

Transmisión por la semilla. Las semillas obtenidas de tomates con el virus, dieron lugar a plantas de tomates normales. Inoculando tabaco con jugo de las hojas de estos tomates, se vió que no daban ningún síntoma.

Conclusiones. Como resumen de todo lo anterior, podemos formular las siguientes conclusiones, a reserva de nuevas y más numerosas experiencias que las confirmen:

1.ª El virus encontrado en el tomate presenta gran analogía con la estirpe designada por Smith como *Nicotiana virus* 1 A

2.ª La reducción del limbo en las hojas está condicionada por la influencia de la luz y temperatura.

3.ª El agente productor de la reducción del limbo es seguramente un virus que se encuentra mezclado con el mosáico ordinario y que es de poca resistencia al calor (menos de 75°), a la dilución (por bajo de 1/1.000) y al envejecimiento (menos de seis horas), que se difunde por la planta a una velocidad mucho mayor que la del mosáico ordinario y que no se propaga por éste cuando la planta se encuentra ya atacada por dicho virus.

ANTONIO GARCÍA ORAD

TINCIÓN DE INCLUSIONES PRODUCIDAS POR VIROSIS

En algunas plantas atacadas por virus se producen formaciones intracelulares de naturaleza proteínica y de diversas formas y tamaños.

Hemos probado algunos métodos de tinción que nos pongan de manifiesto dichas inclusiones, para su estudio.

El material empleado, principalmente, ha sido, *N. tabacum*, Var. White Burley y *S. Lycopersicum sculentum*, inoculados con *Nicotiana virus* 1 *y N. virus* 1 A, mosáico común, y Bushy stunt, respectivamente

Hemos fijado el material con los fijadores Zenker, formol y Allen, principalmente, empleando algún otro fijador para métodos especiales.

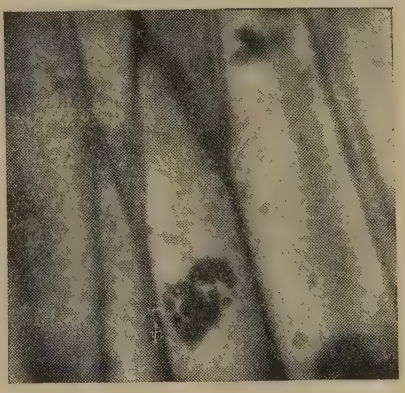
Entre los muchos colorantes y coloraciones que para teñir las inclusiones producidas por virus podíamos encontrar, hemos procurado escoger y probar

aquellos que nos dieran una tinción selectiva de ellas, de manera que fuese fácil distinguirlas de los demás elementos de la célula, y, por otra parte, tinciones en fresco que nos permitieran apreciar rápidamente la existencia de dichos viroplastos o inclusiones, así como el poder observar en vivo el proceso de formación o descomposición de las mismas.

Las técnicas y colorantes empleados, y los resultados obtenidos, se recogen en el cuadro número 32.

De todos estos métodos de coloración y colorantes empleados, el que mejor resultado nos ha dado, ha sido la combinación del método de coloración nuclear de Feulgen con el verde-luz, pues este colorante tiñe muy bien las inclusiones de un color verde brillante, quedando los núcleos de color rojo con el Feulgen, y distinguiéndose así perfectamente. La técnica es la siguiente:

Se hacen cortes o arrancamientos de la epidermis de la hoja, se fijan en el líquido de Zenker de 12-24 horas y se lavan bien luego en agua destilada; se hace el Feulgen (hidrolisis suave a 60° 4 minutos en HCl N. ac. sulfofucsínico durante tres horas; lavado en agua sulfurosa, y, por fin, lavar a fondo en agua destilada); después, se tiñe con solución acuosa al 1 % de verde luz durante tres a seis minutos, lavar con agua destilada y observar montando en agua o se hace preparación definitiva deshidratando por la serie de alcoholes, esencia de clavo, xilol y bálsamo.



19. — Inclusión de virus

Una tinción que da parecido contraste y es más rápida y sencilla, aunque no da tan limpia la coloración, es la siguiente: Los cortes o arrancamientos se fijan en Zenker, se lavan bien en agua destilada y se ponen en un porta con unas gotas de fucsina ácida de Atmann y se calienta hasta la emisión de vapores y se pasan los cortes a un pocillo con agua destilada abundante. Se lavan bien durante media hora (conviene renovar el agua) y se pasa el material a una solución acuosa de ácido fosfomolíbdico al 1 % durante cinco minutos. Se lava rápidamente en agua destilada y se tiñe con verde-luz en solución acuosa al 1 % de tres a seis minutos. Los núcleos quedan teñidos en rojo vinoso, los plastos en rojo vivo y las inclusiones en verde.

Para microfotografías da resultado el empleo de fucsina ácida de Atmann en caliente, solamente, ya que tiñe en rojo los núcleos e inclusiones y este color da imágenes muy precisas y de mucho contraste (fig. 19).

Tinciones con floxina y azul de trípano. Se han hecho tinciones con estos colorantes empleándolos por separado y haciendo también tinción combinada con ambos. Empleamos material fresco y fijado en formol.

El material fijado en formol es tratado, durante cinco minutos antes de su tinción, con ácido cítrico al 1 %

Los colorantes son empleados en concentraciones del 0,5 %

Tinción con floxina. En las tinciones con floxina y con material sin fijar, se tiñe durante quince a veinte minutos. Si empleamos material fijado, se puede dejar bastante más tiempo en este colorante. La floxina tiñe en rojo los cuerpos X y los núcleos, resaltando sin teñir las inclusiones cristalinas.

Si se somete a la tinción con floxina material previamente fijado, dejándolo en el colorante durante bastante tiempo, se llegan a teñir en rojo las inclusiones cristalinas, sobre todo de las células epidérmicas.

Con floxina diluída en material sin fijar, se han conseguido ver las corrientes citoplamáticas en las células de los pelos de las hojas de *N. tabacum.*

CUADRO N.° 32. — *Técnicas aplicadas a la tinció*

NOMBRE O AUTOR DE LA TÉCNICA	FIJADOR	COLORANTE
Feulgen.	Zenker o Allen	Leuco fucsina.
Id. con contraste 1.°	Id.	Leuco fucsina - verde luz.
Id. íd. 2.°	Id.	Leuco fucsina - azul de metileno.
Id. íd. 3.°	Id.	Leuco fucsina - ac. pícrico.
Altmann.	Id.	Fucsina ácida.
—	Id.	Fucsina ácida ac. fosfomolíbdico verde luz.
—	Id.	Safranina - verde luz.
Kull.	Allen.	Fucsina ácida - aurancia - azul de toluidina
Mallory.	Zenker.	Fucsina - ac. fosfomolíbdico - Mallory (1).
Floxina.	Formol.	Floxina al 0,5 % en agua.
Id.	Sin fijar.	Floxina al 1/1 000.
Azul trípano	Id.	Azul tripano al 0,5.
Floxina azul trípano.	Formol.	Floxina 0,5 azul trípano 0,5.
Rojo neutro.	Sin fijar.	Rojo neutro al 1/10.000.
Impregnación Del Río-Hortega	Formol.	Tanino-Plata amoniacal de Bielchowski y cloruro de oro al 1/
Regaud.		Alumbre de hierro Hematoxilina Regaud.

(1) Mallory (Orange G y azul de anilina).

(2) No tiñe las inclusiones cristalinas. pero las hace resaltar.

(3) y (4) Estas tinciones se emplean con verde luz como contraste, pues ellas sólo sirven para p

(5) Se tiñen bien las mitocondrias.

Tinción con azul trípano. Con este colorante no hemos logrado teñir las inclusiones tan rápidamente como con la floxina, siendo necesario que actúe durante dos o tres horas por lo menos.

Como se ha comprobado que las inclusiones cristalinas en material fresco desaparecen al cabo de tres a cuatro horas, empleamos material fijado, ya que, de otro modo, los cristales llegarían, en muchos casos, a disolverse sin lograr su tinción.

Este colorante tiñe las inclusiones cristalinas en azul claro, y los núcleos en azul más intenso.

Tinción combinada con ambos colorantes. Se han hecho tinciones con material fijado, dejando los cortes durante media hora en floxina, lavando después en agua destilada y tiñendo a continuación, durante tres a cuatro horas, en azul de trípano. Los núcleos y cuerpos X aparecen en rojo, y las inclusiones cristalinas en azul claro.

Cuando se emplea material fijado, se pueden dejar los cortes hasta veinticuatro horas en estos colorantes, montándolos después de lavar en agua destilada.

lusiones debidas a virosis y coloraciones obtenidas

C O L O R A C I O N E S			
Núcleo	Citoplasma	Plastos y otros elementos	Inclusiones
Rojo.	Incoloro.	Incoloro.	Incoloro.
Id.	Id.	Verde.	Verde.
Id.	Id. o azul claro.	Azul.	Azul.
Id.	Id.	Incoloro.	Amarillo pálido.
Id.	Rojizo.	Rojo.	Rojo.
Id. vinoso.	Verdoso.	Id.	Verde.
Id. violado.	Rojizo.	Violáceo.	Violáceo.
Azul.	Azul claro	Incoloro.	Amarillo rojizo.
Pardo rojizo.	Id.	Naranja.	Naranja.
Rojo.	Incoloro.	Rojo	Cuerpo X en rojo (2).
Rosa.	Id.	Rosa.	Id.
Azul	Azulado.	Azul.	Azul claro.
Id.	Id.	Rojo.	Cristales azul claro cuerpos X rojo.
Rojo.	Rosado.	Rosa.	Incoloro.
Pardo claro.	Incoloro.	Negro violáceo (5).	Id. (3)
Id. oscuro	Id.	Id.	Id. (4)

manifiesto los diversos elementos de la célula.

El formol no perjudica nada, pudiendo dejarse el material durante bastante tiempo en este líquido.

FÉLIX MARTÍNEZ CORDÓN
Y
MIGUEL RUBIO HUERTOS

ACCIÓN DE LOS BROMUROS EN LAS VIROSIS VEGETALES

El haberse citado en publicaciones de medicina tratamientos efectuados con bromuros en enfermedades producidas por virus, nos ha movido a ensayar su acción en las virosis vegetales.

Se emplean plantas de *N. tabacum*, variedad White Burley.

La inoculación se hace en las hojas, espolvoreándolas previamente con carborundo.

Los bromuros hasta ahora ensayados son Br Na, Br K y Br (NH_4).

Planta testigo n.° 1. Se inocula con jugo de otro tabaco atacado de mosáico común.

Planta n.° 2. Se hace una mezcla al 20 % con el jugo procedente de la planta atacada de mosáico y una solución de bromuros alcalinos, anteriormente citados, en agua destilada. Inoculando rápidamente esta planta con dicha mezcla.

Planta n.° 3. Se inocula con la mezcla anterior, pero al cabo de cuarenta y ocho horas de haber sido hecha.

A los diez días de las inoculaciones, presentan síntomas externos de mosáico las hojas jóvenes de la planta testigo.

A los doce días la planta número 2 también presenta síntomas de mosáico en las hojas jóvenes.

La planta número 3 no presenta en las hojas síntoma alguno de virosis, pero al florecer, al cabo de pocos días, se vió que las flores presentaban los síntomas de la enfermedad.

Comprobaciones. Son inoculadas otras dos plantas de *N. tabacum*, de la misma variedad.

Planta n.º 4. Se inocula con el jugo obtenido de las flores de la planta número 3.

Planta n.º 5. Se inocula con el jugo obtenido de las hojas de la planta número 3.

Al cabo de once días de estas últimas inoculaciones, se vieron síntomas de virosis en la planta número 4. La planta número 5 no presentó síntoma alguno de virosis.

Se hicieron preparaciones con cortes de las hojas y de la corola de las flores de la planta número 3, empleando la tinción con floxina en material sin fijar, y la combinación Feulgen-verde luz en material fijado en el líquido de Zenker. Observadas estas preparaciones al microscopio, se vieron inclusiones cristalinas intracelulares en los cortes de la corola de las flores, presentándose, por el contrario, las células normales y sin ninguna clase de inclusiones en los cortes de las hojas de esta misma planta.

La planta número 3 sigue, al cabo de cincuenta días de haberse inoculado, sin presentar síntomas en las hojas, presentándolos cada vez más marcados en las flores.

La planta número 5 sigue sin dar síntomas de la enfermedad, habiendo pasado veinte días desde su inoculación.

Seguimos insistiendo en estas pruebas con nuevas inoculaciones, haciéndolas también en plantas cultivadas en distintas concentraciones de solución nutritiva y bromuros alcalinos, sin que hasta la fecha, por no haber transcurrido tiempo suficiente, se puedan dar los resultados de estas nuevas experiencias, ya que cuando las plantas se hallan en solución nutritiva, la enfermedad presenta un desarrollo bastante más lento.

FÉLIX MARTÍNEZ CORDÓN

EL MICROPOLICROMAR EN FOTOGRAFÍA

Es conocido el fundamento del micropolicromar Zeiss, para obtener coloraciones ópticas de los objetos sin necesidad del empleo de colorantes químicos. El haz central de rayos paralelos, con abertura máxima de 0,22, da la coloración de fondo, y el haz anular, de abertura limitada entre 0,65 y 1,4, da la coloración del objeto.

Mediante la colocación de filtros de diversos colores, tanto centrales como anulares, se consigue obtener imágenes de los objetos con variables

combinaciones y contrastes, que permiten una visión que puede ser muy útil en la apreciación morfológica y de relieve, pero que no sirve cuando se necesita destacar la naturaleza de cada uno de los detalles de la preparación.

Con objeto de ensayar su aplicación para la microfotografía, en determinados casos de los investigaciones que llevamos a cabo en este Centro, se han impresionado una serie de fotografías con combinaciones y objetos diferentes.

Las combinaciones usadas, han sido:

R2 + g3,	objeto	rojo	sobre fondo	verde.
R1 + v2,	íd.	íd.	íd.	violeta.
O3 + g3,	íd.	naranja	íd.	verde.
V7 + g3,	íd.	violeta	íd.	íd.
G4 + O,	íd.	amarillo	íd.	negro.
Nada + O,	íd.	blanco	íd.	íd.

La combinación que da las imágenes más nítidas a la visión directa, es la V7 + g3, y también es la que ha dado fotografías más definidas. En cambio la O3 + g3, que aconsejan para microfotografía, no nos ha dado resultados satisfactorios.

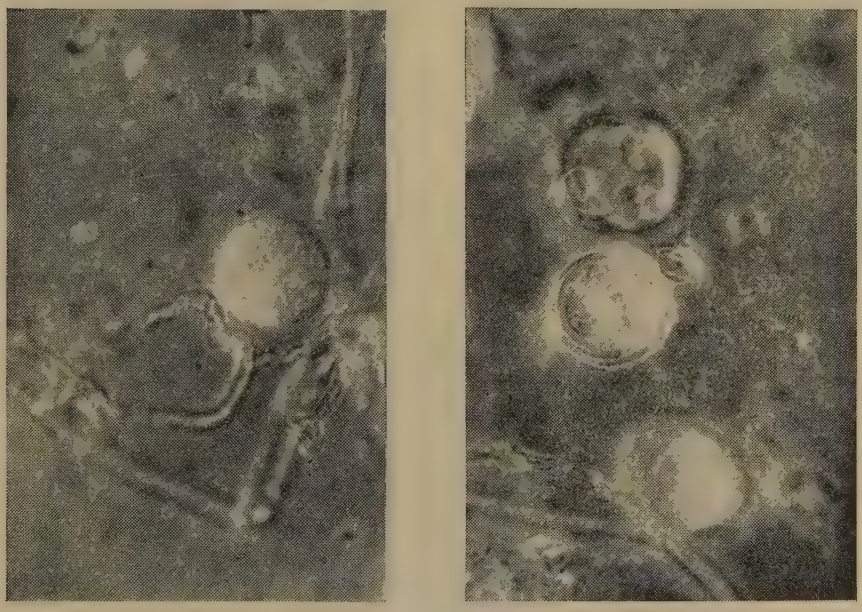
20. — Micelio de *P. cinnamomi* visto con micropolicromar

Resulta muy contrastada para observación directa, pero con menor poder de resolución, lo que la perjudica para fotografía, la combinación R2 + g3, que, en cambio, da a los objetos un máximo relieve.

Esta sensación de relieve es quizá la más favorable de las cualidades que da el micropolicromar en fotografía, como puede verse en las correspondientes fotografías que se reseñan a continuación.

En la fotografía 20, con aumento de 125 diámetros, se aprecia una porción de micelio de *Phytophthora cinnamomi*, visto con la combinación G4 + O, es decir, coloración amarilla sobre fondo negro El relieve es bien manifiesto y las hifas semejan tubos de vidrio.

La fotografía 21 es una clamidospora del mismo hongo, aumento de 500 diámetros y combinación R2 + g3, es decir, objeto rojo sobre fondo verde. Se aprecia también un relieve muy marcado, y es de notar, que el valor actínico en el policromar es completamente diferente de lo que la vista percibe, ya que de otro modo el objeto rojo debía aparecer en negro, sobre el fondo claro del verde.



21 y 22. — Microfotografías con micropolicromar: *P. cinnamomi* y *P. fagi*

En la fotografía 22 se puede observar una oospora de *Phytophthora fagi* con el mismo aumento y combinación de colores que la anterior. Se destacan con gran relieve tres esporas dentro de la oospora, que seguramente los colorantes usuales no permitirían apreciar con tanta claridad.

El pelo de tabaco de la fotografía 23 se aprecia como un bajo relieve, en el que destacan los cristales típicos del mosáico del tabaco. Se usó el mismo colorante R2 + g3. Aumento 250 diámetros.

Por último, en la parte terminal de un pelo de tabaco que se ve en la fotografía 24, se aprecian más cristales de mosáico. La coloración utilizada ha sido V7 + g3 (violeta sobre fondo verde) y el aumento de 500 diámetros.

En resumen, el micropolicromar de Zeiss sólo rinde servicio en microfografía cuando lo que interesa destacar es la morfología y el relieve de los objetos, dando, en general, microfotografías menos definidas.

23 y 24. — Cristales de mosáico de tabaco fotografiados con micropolicromar

NOTAS FITOPATOLÓGICAS

BOTRYTIS EN LOS BROTES DE LA VID

En la primavera de 1947 se han recibido consultas en este Centro procedentes de la comarca de la Rúa de Valdeorras, en las que se mostraban alarmados por una nueva enfermedad con síntomas no conocidos hasta entonces, por la que secaban los brotes de las vides.

En los sarmientos jóvenes aparecen lesiones algo deprimidas, en donde los tejidos están reblandecidos y que a veces, y también cuando se colocan en cámara húmeda, se cubren de un moho, en el que pueden reconocerse el micelio y conidios de *Botrytis cinerea.*

Los brotes pueden ser invadidos total o parcialmente; sus tejidos se reblandecen, se amustian, así como las hojas y flores que contengan, y pudren o secan, dando lugar también en cámara húmeda al desarrollo de conidios.

También las hojas atacadas presentan deformaciones, y parte del limbo puede secarse.

Esta criptógama puede considerarse endémica en Galicia, en su ataque a los racimos al final de su desarrollo, pero esta alteración se presentó especialmente en la variedad Jerez. Puede considerarse circunstancial y originada por condiciones muy favorables de humedad y temperatura acaecidos en la época en que se originaron las consultas, y que cesó en cuanto disminuyó la humedad ambiente, tan excesiva en la época a que nos referimos.

PHYTOPHTHORA SP. EN NARANJO

En el mes de Febrero se recibieron de Padrón naranjas atacadas de una enfermedad criptogámica que producía la decoloración de la piel en las zonas invadidas, el reblandecimiento de los tejidos y la caída prematura.

25. — *Phytophthora* sp. en naranjo

En un ambiente húmedo, estas partes atacadas se cubren de una fungosidad blanca, que, vista con una lente, presenta el aspecto de la figura 25, es decir, como céspedes o borlas blanquecinas formadas por los conidióforos de un hongo sobre los que aparecen numerosos esporangios. Estos esporangios

pertenecen a una *Phytophthora*. y es muy probable que se trate de la *Phytophthora hibernalis*, con la cual presenta mucha analogía morfológica.

Sin embargo, no he podido comprobar con seguridad la especie a que pertenece, ya que no he podido resembrar este hongo a medios artificiales de cultivo para hacer las comprobaciones pertinentes. Es de extrañar, de tratarse de la *P. hibernalis*, ya que este hongo lo cultivamos perfectamente en agar de malta, con la única precaución de no introducirlo en la estufa a temperatura superior a los veinte grados.

Esta enfermedad debe estar muy extendida en Galicia, ya que hemos observado síntomas análogos en otras localidades, tanto en naranjos como en limoneros, y ocasiona grandes daños, sobre todo en los primeros, en los que es frecuente ver el suelo completamente cubierto de naranjas desprendidas prematuramente, sin que se consiga a veces ni una sola naranja madura en árboles muy cargados de ellas.

Según diversos autores, hay varias *Phytophthoras* que producen alteraciones de aspecto análogo.

NUEVAS CRIPTÓGAMAS REGISTRADAS

Cercospora sp. — Sobre hojas y tallos de *Statice sinuata* L. — Vilaboa (Coruña). — Octubre 1946.

Cladosporium condylemar Passer.— En hojas de cerezos procedentes de Bergondo (Coruña). Produce la caída precoz de las hojas, debilitando los árboles.

Coniosporium Arundinis (Corda) Sacc. — Aislado de hojas de caña común. — Calahorra. — Leg. Br. F. A. Chavarria López. Verano 1946.

Monilia espec. sobre fruto de higuera.— Vilaboa (Coruña). 6 Junio 1947.

Oidium Cynarae, Ferr. et Mas.—En hojas de alcachofa recibidas de Vigo (Pontevedra); es bastante frecuente, aunque generalmente no causa grandes daños.

Oidium erysiphoides Fr.— Oidio que ataca a multitud de plantas: guisantes, trébol, tomate, etc.; ha sido registrado sobre col en Encrobas-Cerceda (Coruña), donde producía daños de bastante importancia. Los tratamientos

aconsejables son los mismos que para los demás oidios, a base de azufre o de polisulfuros.

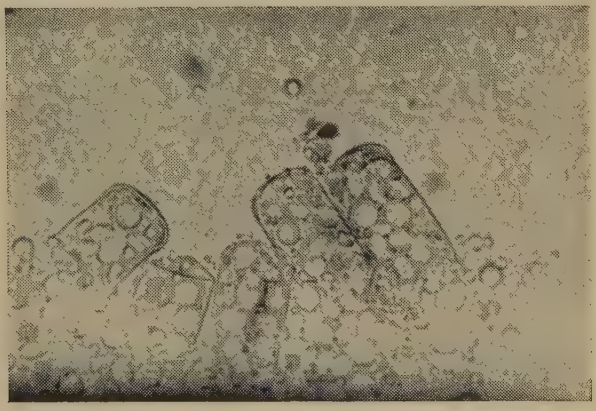
Phaeoisariopsis griseola (Sacc.) Ferr.— En hojas de judías, asociado en la «grasa», produce su desecación y caída. Provincia de Lugo. Agosto de 1946.

Phytophthora sp.—Sobre naranjos en Padrón (Coruña).

Puccinia antirrhini Diet. et Holway.—Sobre *Antirrhinum majus* L. Fonte Culler (Coruña). 18 Junio 1947.

Ramularia betae Rostr. — Registrada en Betanzos sobre remolacha; muy extendida, aunque se considera poco perjudicial, sus efectos deben notarse claramente en una reducción de la cosecha.

Sphacelia Typhina (Pers.) Sacc.—Sobre las vainas foliares de *Holcus lanatus* L. Vilaboa (Coruña). 10 Julio 1947.



26. — *Taphrina sadebecki*

Taphrina sadebecki Joh. — Sobre *Alnus glutinosa* Gart. La Lavandeira (Coruña). 28 Julio 1947.

Uromyces Limonii Leo.— Sobre *Statice sinuata* L., deformando y engrosando mucho las hojas e inflorescencias. Fonte Culler (Coruña). 18 de Julio de 1947.

LABORATORIO DE TERAPÉUTICA

ENSAYO DE FÓRMULAS REDUCIDAS EN LOS TRATAMIENTOS CONTRA EL MILDIO DE LA VID

Se han continuado los ensayos de años anteriores en una viña en ladera de Betanzos, con el objeto principal de comprobar la eficacia de un producto comercial a base de óxido cuproso. También se ha ensayado el Fuklasin, producto sin cobre.

Las fórmulas ensayadas son las siguientes:

Filas	1 a 5.	Caldo bordelés al 2 %.
»	6 a 9.	Fuklasin al 1 %.
»	10 a 15.	Oxido cuproso S. al 0,3 %.
»	16 a 19.	Caldo bordelés al 2 % con Cosan.
»	20 a 25.	Oxido cuproso S. al 0,6 %.
»	26 a 30.	Caldo bordelés al 1 % con alumbre al 1 %.
»	31 a 35.	Caldo sulfocúprico al 1 %.

Se dieron tratamientos los días 1 y 21 de Junio, 3, 17 y 28 de Julio y 10 de Agosto.

En vista del mal estado de las cepas tratadas con Fuklasin, se suprimió este tratamiento a partir del 17 de Julio y se sustituyó por caldo bordelés.

El día 21 de Junio sigue sin alteración sensible el ataque inicial del ensayo, observado el 1 de Junio.

El día 3 de Julio el aspecto es el siguiente:

Caldo bordelés, ataque generalizado en hojas, no muy intenso.
Fuklasin, mucho ataque en hojas.
Oxido cuproso S. 0,3 %, bastante atacadas.
Caldo bordelés con Cosan, poco atacadas.

Oxido cuproso S. 0,6 %, algo más atacadas.
Caldo con alumbre, muy poco atacadas.
Caldo sulfocúprico, ningún ataque.

El día 17 de Julio el ataque ha avanzado proporcionalmente a lo que se ha indicado el día 3, con las siguientes modificaciones:

En las filas tratadas con Fuklasin las hojas se van secando en gran parte y hay un 25 % de racimos atacados. Se da por terminado el ensayo de este producto en vista del fracaso y para que los daños en las cepas no sean más elevados; se sigue aplicando caldo bordelés al 2 %.

En las filas tratadas con óxido cuproso S. al 3 %, aunque hay bastante ataque, e incluso en los racimos, el aspecto es mejor que en las filas de Fuklasin.

El ataque ligero a las hojas ha alcanzado a todas las filas, siendo escaso en el caldo con alumbre y mínimo en el caldo sulfocúprico.

El día 28 de Julio ha descendido la virulencia de los ataques y el aspecto es el siguiente:

Caldo bordelés.— No se han extendido los ataques en hojas viejas, pero presentan manchas nuevas las últimas hojas brotadas. Se ha contenido el ataque a los racimos.

Oxido cuproso S. al 0,3 %. — Contenidos los ataques antiguos; ligeros ataques en hojas jóvenes.

Caldo bordelés con Cosan. — Igual al anterior.

Oxido cuproso S. al 0,6 %. — Mejor aspecto en las hojas jóvenes.

El caldo con alumbre y caldo sulfocúprico siguen siendo los que presentan mejor aspecto.

A fines de Agosto el aspecto del viñedo era aproximadamente el mismo y se coge una buena cosecha, algo inferior en las primeras filas, gracias a haber descartado a tiempo el Fuklasin.

Con arreglo a las normas seguidas en años anteriores, podemos hacer aproximadamente una escala de ataques de mildio con las intensidades siguientes, que corresponderían a diez para un ataque total, comparativos en 1944 y 1945:

	1945	1944
Fuklasin al 1 %	7	2
Oxido cuproso S. al 0,3 %	3	0,7
Oxido cuproso S. al 0,6 %	1,5	0,6
Caldo bordelés al 2 %	1,5	0,5
Caldo bordelés con Cosan	1,3	—
Caldo bordelés con alumbre . . .	0,8	0,3
Caldo sulfocúprico	0,6	0,2

Como resumen: El Fuklasin no puede recomendarse por su efecto casi nulo, por lo menos en estos climas.

El óxido cuproso no puede usarse en Galicia a menos dosis de 0,5 %.

El caldo bordelés al 1 % con alumbre, debe recomendarse, y aún más el caldo sulfocúprico, por la economía de cobre que representan, con una eficacia mayor que el caldo bordelés al 2 % y un gasto de la mitad de cobre.

P. Urquijo Landaluze (*)

TRATAMIENTOS CONTRA LA "PIERIS BRASSICAE" Y "RAPAE"

Se realizaron los primeros ensayos en Mayo con las siguientes fórmulas:

1. Productos DDT (A) al 1 %.
2. Id. íd. con Ipem.
3. Producto DDT (B) al 1 %.
4. Id. íd. con Ipem.
5. Gammahexano (30 %), 75 grs. Dextrina, 3 gr. Agua, 10 litros.
6. La fórmula anterior, con Ipem.

Se aplica con pulverizador en unas coles de la Granja atacadas de *Pieris brassicae*, a las 11,30 y en un día con vientos.

A los cinco minutos no se observa ningún efecto sensible en 1, 2, 3, 4 y 5. Si acaso algún efecto como de atontamiento en alguna oruga. En 6 están todas las orugas alcanzadas atontadas y alguna como muerta. A la media hora habría un 5 % de orugas muertas en 2 y 4, las restantes en 1, 2, 3 y 4, sin síntomas aparentes. En 5 están como atontadas, con aspecto de durar poco.

A las cinco horas, en 1 y 2 se encuentra un 30 % de orugas muertas, el resto, al parecer, ha desaparecido. En 3 y 4 se encuentra un gran porcentaje de muertas y un 10 % aproximadamente vivas. En 5 y 6 parece que han revivido las atontadas, y sólo se encuentra el 10 %, o poco más, muertas en 6; algunas con manchas blancas sobre el cuerpo siguen viviendo.

Durante la noche y mañana llueve mucho (y un pequeño chaparrón a la hora después del tratamiento). A las veinticuatro horas no se encuentra una sola oruga viva en 1, 2, 3 y 4. En 5 y 6 continúan vivas la mayoría, al parecer todas las que no murieron en los primeros momentos. A pesar de la lluvia, las plantas en que se utilizó Ipem continúan manchadas de blanco.

P. Urquijo Landaluze

(*) Con la colaboración del Perito Agrícola, D. Manuel Veiga.

ENSAYO DE GAMMAHEXANO EN PULGONES

Estos ensayos, que se empezaron a fines de 1945, los he continuado en 1946 en una serie de comprobaciones para llegar a la dosis mínima necesaria.

Los primeros tanteos se hicieron el 3 de Mayo sobre pulgones de la especie *Aphis rumicis* de unas plantas de *Spirea*. Se ensayaron los siguientes productos:

1. Gammahexano pasta emulsionable al 1 °/₀.
2. Gammahexano en polvo al 1 °/₀.
3. Jabón nicotinado 1 °/₀.
4. Gammahexano-Meyenita al 1 por mil.
5. Gammahexano-Meyenita al 3 por mil.

El Gammahexano-Meyenita se prepara disolviendo diez gramos de Gammahexano puro en éter acético. Con ello se preparan cincuenta gramos de Meyenita. Después de evaporado el éter, se diluye en agua con las concentraciones en Gammahexano indicadas anteriormente.

A las 18 horas, en 1 había desaparecido la mayoría de los pulgones y el resto estaba muerto. En 2 quedaban aún menos, todos muertos. En 3 habían emigrado menos y no llegaba al 1 por mil de pulgones vivos y la mayoría han emigrado.

El segundo grupo de ensayos se realizó el 16 de Mayo sobre pulgón lanígero del manzano *(Eriosoma lanigerum)* y pulgón de la alcachofa *(Capitophorus* sp.)

6. Gammahexano pasta al 1 °/₀.
7. Gammahexano polvo al 1 °/₀.
8. Gammahexano-Meyenita con Ipem al 1 por mil.
9. Gammahexano-Meyenita con Ipem al 0,5 por mil.
10. Jabón nicotinado al 1 °/₀.

A los dos días se encuentran un 2 °/₀ de pulgones vivos en 6, un 8 °/₀ en 7 y un 5 °/₀ aproximadamente en 10. En 8 y 9 se encuentran todos muertos. Este ensayo parece demostrar la importancia que tiene para la eficacia de los tratamientos el poder mojante del insecticida, que es la función que realiza el adherente-mojante Ipem.

El 26 de Julio se estableció la siguiente serie de ensayos sobre pulgones de Spirea, *Chenopodium* y Cirolero:

N.º	PRODUCTO	DOSIS	RIQUEZA
11	Gammahexano de 3 %	1 %	0,3 por mil
12	Gammahexano de 3 %	2 %	0,6 por mil
13	Gammahexano de 3 %	3,3 %	1 por mil
14	Gammahexano de 2 %	1 %	0,2 por mil
15	Gammahexano de 2 %	0,5 %	0,5 por mil

El día es nublado con algún rayo de sol.

A las 24 horas se encuentran pulgones vivos en abundancia en todas las concentraciones, excepto en la número 13; en ésta, que corresponde al 1 por mil de riqueza de Gammahexano, no se encuentran pulgones en *Chenopodium*, que emigraron, así como en la *Spirea*, en la que aún queda algún pulgón vivo; en cirolero se encuentra gran cantidad de pulgones muertos y sólo un 1 por ciento escaso de pulgones vivos. A los tres días, el aspecto es el mismo.

Estos ensayos nos demuestran que los tratamientos sin adición de mojantes resultan ineficaces, pues aun la dosis del 1 por ciento no inspira suficiente confianza.

La serie siguiente realizada el dia 28 de Julio sobre pulgones del cirolero *(Ropalosiphum nimphaee)*, judía *(Aphis rumicis)* y *Chenopodium (Aphis laburni)*. Se ensayaron los mojantes Ipem y Resinol:

N.º	PRODUCTO	DOSIS	MOJANTE	RIQUEZA
16	Gammahexano de 3 %	1 %	Ipem	0,3 por mil
17	Gammahexano de 2 %	2 %	Resinol	0,4 por mil
18	Gammahexano de 3 %	3,3 %	Sin nada	1 por mil
19	Gammahexano de 3 %	2 %	Resinol	0,6 por mil
20	Gammahexano de 2 %	2,5 %	Ipem	0,5 por mil
21	Gammahexano de 2 %	1 %	Resinol	0,2 por mil

Día claro de sol y por la tarde viento fuerte.

A las 24 horas, en cirolero, se observan muchos pulgones vivos en 16, el 90 % de muertos en 17, más del 99 % en 18, el 80 % en 19, más del 99 % en 20 y el 50 % el ensayo 21.

En judía, la muerte del 10 % de los pulgones en 16, el 50 % en 17, el 80 % en 18, el 20 % en 19, el 99 % en 20 y el 5 % en 21.

En *Chenopodium* emigraron los del 16, así como la mayoría del 17, con los restantes muertos, igual en 18 y en 19 con el 80 % de muertos, muy raros vivos en 20 y muchos en 21.

A las 48 horas el aspecto es análogo, con aumento de la mortalidad en 19 y 21.

Visto el indudable efecto de los productos mojantes, en los ensayos siguientes se prueba el jabón blando y las dosis que pueden considerarse críticas.

Dadas las mayores facilidades que suministra para el recuento, por la menor emigración de pulgones, se utilizan en estos ensayos los pulgones de cirolero *(Ropalosiphum nimphaee)*. Los resultados de estos ensayos se recogen en el cuadro núm. 34.

CUADRO N.° 34. — *Ensayos de Gammahexano en pulgones*

N.°	PRODUCTO	DOSIS GAMMA-HEXANO POR MIL	MOJANTE	DOSIS %	MORTALIDAD POR 100	
					A LAS 6 HORAS	A LAS 24 HORAS
1	Gammahexano	0,5	Ninguno		59	64
2	Id.	0,5	Jabón	0,100	90	97
3	Id.	0,5	Id.	0,250	95	99
4	Id.	0,5	Id.	0,500	100	99
5	Id.	0,5	Resinol	0,100	78	95
6	Id.	0,5	Ipem	0,100	93	94
7	Id.	0,2	Ninguno		23	21
8	Id.	0,4	Id.		73	94
9	Id.	0,6	Id.		71	93
10	Id.	0,6	(1) Id.		82	95
11	Id.	1	Id.		94	99
12	Id.	0,2	Id.		51	88
13	Id.	0,4	Id.		56	77
14	Id.	0,6	Id.		70	98
15	Id.	0,2	Jabón	0,500	97	99
16	Id.	0,2	Id.	0,250	94	99
17	Id.	0,4	Id.	0,250	99	100
18	Id.	0,6	Id.	0,250	95	99
19	Jabón nicotinado al 1 %				91	98

(1) Preparado media hora antes.

El cuadro 35 se ha obtenido como resumen de los siguientes recuentos de pulgones vivos y muertos. La numeración corresponde a la del cuadro anterior.

Las consecuencias de estos ensayos pueden resumirse en las siguientes conclusiones:

1.ª El Gammahexano puede dar lugar a productos eficaces en la lucha contra los pulgones, con determinadas condiciones en su preparación.

2.ª Es imprescindible la adición de productos mojantes, ya que sin ellos la acción del Gammahexano es muy deficiente.

3.ª La dosis mínima de Gammahexano en producto puro debe ser de 0,2 por mil, siempre que se añadan 250 gramos, o mejor 500, de jabón blando por 100 litros. Es más aconsejable no bajar del 0,4 por mil de Gammahexano puro, con el 0,25 por ciento de jabón blando de potasa.

4.ª Estas dosis aconsejables dan resultados superiores al jabón nicotinado usual en el comercio empleado al 1 por ciento.

CUADRO N.° 35

Recuentos de pulgones vivos y muertos correspondientes a los ensayos del cuadro n.° 34

NÚMERO	A LAS 6 HORAS			A LAS 24 HORAS		
	MUERTOS	VIVOS	PORCENTAJE DE MUERTOS	MUERTOS	VIVOS	PORCENTAJE DE MUERTOS
1	56	38	59	84	48	64
2	142	36	90	102	3	97
3	111	6	95	202	1	99
4	72	0	100	485	2	99
5	36	10	78	110	6	95
6	28	2	93	162	9	94
7	14	46	23	53	203	21
8	120	43	73	170	10	94
9	60	25	71	89	7	93
10	55	12	82	136	8	95
11	80	5	94	126	1	99
12	37	36	51	82	12	88
13	25	45	36	79	23	77
14	56	24	70	103	2	98
15	277	8	97	310	1	99
16	234	14	94	564	2	99
17	245	3	99	335	0	100
18	207	22	95	345	4	99
19	71	7	91	229	7	98

P. URQUIJO LANDALUZE

ENSAYOS DE TRATAMIENTOS CONTRA "PEDROLOS"

Cneorrhynus hispanicus y *Cneorrhynus dispar*

Para destruír los curculiónidos roedores de brotes, conocidos en Galicia corrientemente con el nombre de «pedrolos», y que, como decimos en otro lugar, atacan a vides y manzanos principalmente, no se conoce hasta el presente un eficaz tratamiento.

Por este motivo he ensayado los últimos insecticidas descubiertos, los DDT y el Gammahexano.

1.er ensayo En cuatro tiestos con plantas de vid se ponen el 23 Abril varios *Cneorrhynus* y se someten al siguiente tratamiento:

1. Espolvoreado con DDT.
2. Pulverizado con DDT al 1 %.
3. Pulverizado con Gammahexano al 1 %.
4. Testigo.

Se meten en cabinas independientes del insectario.

Se hacen observaciones cada 24 horas, y ya desde las primeras 24 horas se les encuentra, o caídos sobre el dorso o andando con movimientos torpes, excepto en el tiesto testigo.

2.° ensayo. Se realiza sobre ramitas de manzano colocadas en matraces Erlenmeyer. Se pulverizan según se indica a continuación, y después de seca la pulverización, se introducen en cabinas independientes y se colocan sobre ellas varios *Cneorrhynus.*

5. Pulverizado con DDT al 1 %.
6. Pulverizado con Gammahexano al 1 %.
7. Testigo.

A las 24 horas no se encuentra ningún insecto anormal.

A los 10 días ha muerto un insecto del frasco 6; los demás del 5 y 6 están más o menos torpes de movimientos, y los del 7 están todos normales.

3.er ensayo. Se realiza a base de Gammahexano puro diluído al 1 y 3 por mil; se emplea como suspensor la Meyenita. Se colocan también las ramas de manzano en matraces Erlenmeyer.

8. Pulverizados con Gammahexano al 1 por mil.
9. Pulverizados con Gammahexano al 3 por mil.
10. Pulverizados con Gammahexano al 1 por mil.
11. Pulverizados con Gammahexano al 3 por mil.
12. Vid pulverizada con Gammahexàno al 1 por mil.
13. Testigo.

En los matraces 8 y 9 los insectos se colocan después de la pulverización, y en los 10, 11 y tiesto 12, se pulveriza sobre los insectos.

A las 48 horas se encuentran algunos insectos muertos en 9, 10 y 11; los demás con movimientos torpes, excepto en la cabina testigo.

A los 6 días han muerto todos los *Cneorrhynus*, excepto los del matraz puesto de testigo.

4.° ensayo. Realizado el 11 de Mayo, también en ramas de manzano colocadas en matraces Erlenmeyer con agua e introducidas en las cabinas del insectario con 3 insectos. Se ensayan los siguientes productos:

14. Pulverizado con Gammahexano al 0,5 por mil.
15. Pulverizado con emulsión Gammahexano al 1 %.
16. Pulverizado con polvo Gammahexano al 1 %.
17. Pulverizado con emulsión DDT al 1 %.
18. Pulverizado con Gammahexano (A) al 1 %.
19. Pulverizado con Gammahexano al 0,5 por mil.
20. Pulverizado con emulsión Gammahexano al 1 %.
21. Pulverizado con polvo Gammahexano al 1 %.
22. Pulverizado con emulsión DDT al 1 %.
23. Pulverizado con Gammahexano (A) al 1 %.
24. Pulverizado con DDT (B) al 1 %.

Del 14 al 18 se dió la pulverización sobre los insectos. A partir del 19 se colocaron los insectos después de dada y seca la pulverización.

A las 24 horas se encuentra un insecto muerto en 17, 19 y 22, y los tres muertos en 15. Los demás están más o menos tocados.

A los 5 días han muerto todos, excepto en 23, que están los tres vivos; en 21, que queda uno con movimientos torpes, y en 18, que aun quedan dos vivos.

5.° ensayo. Se establece en forma análoga a los anteriores y se ensayan los productos:

25. Arseniato de plomo al 0,5 %.
26. Jabón nicotinado al 1 %.
27. El mismo sobre los insectos.
28. DDT (C) en polvo al 1 %.
29. Gammahexano al 1 %.
30. Testigo.

A las 24 horas han muerto los insectos de 28 y 29 y están vivos los restantes.

A los cuatro días permanecen vivos todos éstos, excepto los del número 25 (arseniato de plomo), que también están muertos.

6.° y 7.° ensayos. Aún se realizan otros dos ensayos con otras doce comprobaciones, en su mayor parte para contrastar algunos resultados anteriores, pues sólo se incluye como producto el Detano, con resultados mediocres.

La comprobación más interesante corresponde a los siguientes casos:

31. DDT (C) al 1 % en cabina alta.
32. DDT (C) al 1 % en cabina baja.
33. Gammahexano al 1 % en cabina alta.
34. Gammahexano al 1 % en cabina baja.

Comprobada la temperatura en estas cabinas, se encuentra una mínima de 17 a 18 grados en todas, una máxima de 36 en las cabinas altas y de 23 grados en las bajas.

A las 24 horas todos están vivos.

A los dos días han muerto todos menos uno en 31 y 33. Los 32 y 34 tres insectos con movimientos torpes en cada uno.

A los doce días han muerto todos.

El arseniato de plomo ha dado resultados incompletos.

También se ha comprobado que, en general, resisten más los adultos de *Cneorrhynus hispanicus* que los de *Cneorrhynus dispar*.

Como resumen de estos ensayos, parece que el Gammahexano resulta eficaz con una riqueza mínima de 0,5 por mil de producto puro. Algunos DDT también resultan eficaces al 1 por ciento.

Sin embargo, no pueden considerarse concluyentes estos resultados, ya que en ellos, y en otros realizados en 1947, se han notado unas variaciones grandes y una influencia muy marcada de la temperatura, hasta el punto de que por bajo de cierto número de grados no deben producir ningún efecto sobre estos insectos. También se ha comprobado que a mayor temperatura es mayor la rapidez del efecto del Gammahexano y producto DDT.

P. Urquijo Landaluze

TRATAMIENTOS DE LA "TINTA" DEL CASTAÑO

En 1946 se ha realizado una campaña de tratamiento contra la «tinta» del castaño en las cuatro provincias gallegas.

Excepto en los primeros castaños tratados, ha sido aplicada la siguiente fórmula:

Perenox	20 kgs.
Carbonato de cobre	40 kgs.
Yeso o kaolín	40 kgs.

La mayor parte de la labor de descalce ha sido realizada o pagada por los propietarios de los castaños. El obrero especializado, con uno o dos ayudantes, ha completado la limpieza y realizado el tratamiento.

Se ha tropezado con la dificultad de la gran pluviosidad del año, especialmente en los últimos meses, en los que se ha realizado la mayor parte de los tratamientos, lo que ha alargado considerablemente la operación y ha obligado a la inactividad, durante muchos días, a los obreros especializados.

La campaña realizada se resume en la siguiente relación:

LOCALIDAD	PROVINCIA	CASTAÑOS
Sumio (Carral)	Coruña	2.147
Arcediago (Santiago)	Id.	612
Liñares (Santiso)	Id.	321
Cedeira	Id.	433
Ramírez (Lalín)	Pontevedra	96
Botos »	Id.	350
Des »	Id.	227
Lalín	Id.	230
Barco de Valdeorras	Orense	2.321
Rubiana	Id.	648
Carballeda	Id.	416
Villalba	Lugo	231
Carballido (Villalba)	Id.	115
Corbelle »	Id.	256
Goiriz »	Id.	184
Codesido »	Id.	335

LOCALIDAD	PROVINCIA	CASTAÑOS
Cervela (Antas de Ulla). . . .	Lugo	380
Alvidrón »	Id.	474
Villaproupe »	Id.	336
Quiroga	Id.	551
Cabanas (Riobarba)	Id.	642
	TOTAL.	11.585

Mientras se estaba realizando la campaña en Carral, recibimos la visita del Ingeniero portugués, D. Jorge Brito dos Santos, en misión de su Gobierno para estudiar el tratamiento, el cual presenció los trabajos que estábamos realizando en aquella comarca.

SERVICIO DE CONSULTAS

El número de consultas contestadas en 1945, 1946 y 1947, ha sido, respectivamente, de 457, 330 y 243. Las plantas sobre las que se han recibido más consultas son las siguientes:

	1945	1946	1947
Patata	149	28	26
Manzano	185	152	91
Castaño	5	30	10
Maíz	30	18	4
Frutales en general . .	24	16	9
Vid	7	10	5
Limonero	9	9	9
Trigo.	10	4	6

Entre los que alcanzaron menores cifras están los siguientes: Alcachofa, boj, centeno, cerezo, cirolero, clavel, col, crisantemo, guisante, habas, higuera, judías, lúpulo, melocotonero, membrillero, nabo, naranjo, nogal, olivo, peral, pino, pomelo, prados, remolacha, rosal, tilo y tomate.

Estas consultas han procedido de las siguientes provincias:

	1945	1946	1947
Coruña	212	174	121
Pontevedra	139	54	44
Orense	29	20	20
Lugo	26	35	18
Lérida	2	9	8
León	9	5	1
Oviedo	8	4	1
Vizcaya	5	4	4
Alava	8	5	2

y menor número, en general, de las siguientes: Santander, Burgos, Baleares, Barcelona, Huelva, Gerona, Huesca, Murcia, Valladolid, Valencia, Zaragoza, Logroño, Guipúzcoa, Palencia, Alicante, Guadalajara, Navarra, Avila, Madrid y Marruecos.

Las insectos que han alcanzado mayor número de consultas han sido los siguientes:

	1945	1946	1947
Eriosoma lanigerum	102	97	71
Phthorimaea operculella	123	15	3
Afididos diversos	12	17	21
Cydia pomonella	25	16	2
Hyponomeuta malinellus.	12	28	18

Las criptógamas que han sido objeto de mayor número de consultas son las siguientes:

	1945	1946	1947
Phytophthora cinnamomi.	7	20	10
Phytophthora infestans	2	7	6
Taphrina deformans	3	7	5
Nectria galligena	11	3	2

LUCHA BIOLÓGICA

Durante el año 1945 se enviaron 441 colonias de *Aphelinus mali* a los agricultores para combatir el pulgón lanígero del manzano. En 1946 se enviaron 515 colonias y en 1947, 479 colonias. La mayor parte ha sido enviada a las siguientes provincias:

	1945	1946	1947
Coruña	77	83	54
Santander	69	84	102
Pontevedra	62	59	28
Vizcaya	60	112	132
Alava	56	26	44
León	38	30	20
Lugo	26	28	38
Oviedo	4	14	18
Lérida	14	19	12

En los ensayos contra la «polilla» de la patata se han repartido 397 colonias de *Trichogramma* en 1945 y 42 en 1946, y contra la *Cydia* del manzano, 53 colonias en 1946 y 23 en 1947, del mismo parásito.

DIVULGACIÓN AGRÍCOLA

Además de numerosos artículos de divulgación publicados en diarios y revistas, y de la publicación de nuevas hojas divulgadoras y publicaciones, los Ingenieros del Centro han tomado parte en las siguientes conferencias agrícolas y cursillos:

Cursillo de Coruña	Enero 1946
» »	» 1947
Conferencia en Padrón	Febrero 1947
» Esclavitud	» »

Conferencia en	Carcacia.	Febrero	1947
»	Pazos.	»	»
»	Dodro	»	»
»	Mera (Oleiros) . . .	»	»
»	Osedo (Sada). . . .	»	»
»	Coruña	Mayo	»
»	Oleiros	»	»
»	Barco de Valdeorras .	»	»
»	Chantada	»	»
»	Cabañas.	Julio	»
»	Hombre (Puentedeume)	»	»
»	Castrelo (Cambados) .	Septiembre	»
»	Meaño	»	»
»	Villalonga (Noalla) . .	»	»
Cursillo en	Coruña.	Diciembre	»

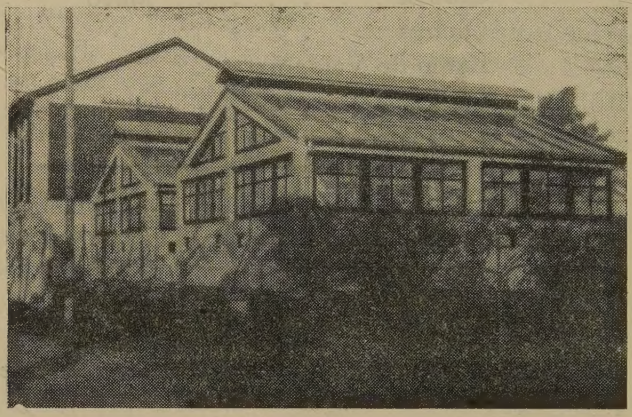
Mención aparte merece el Cursillo de especialización celebrado del 15 al 28 de Junio para Ingenieros de Plagas de diversas provincias españolas, al que asistieron de Huesca, Murcia, Zamora, Cuenca, Ciudad Real, Tarragona,

27. — Nuevo laboratorio

Castellón, Palencia, Oviedo, Valencia, Barcelona, Orense, Burgos, Zaragoza, Valladolid, Palma de Mallorca, Badajoz y Salamanca.

Actuaron de profesores, D. Manuel Benlloch, de la Estación Central; D. Martín Bellod, de la de Valencia, y D. Juan R. Sardiña y D. Pedro Urquijo, de La Coruña. Las enseñanzas versaron especialmente sobre la identificación de enfermedades criptogámicas.

Se realizaron las siguientes visitas de estudio: Día 19, Santa Cruz de Mera, Sada y Betanzos. Día 20, Fábrica de Arseniatos de Teijeiro. Día 26, castaños del Valle de Barcia (tratamientos). Día 27, Santiago, Villagarcía y Vigo. Día 28, Fábrica de Insecticidas de Porriño.



28. - Invernadero para estudio de virosis

NUEVAS INSTALACIONES

Además de la estufa para cría de insectos útiles, que se ha descrito en su lugar, se han ampliado otras instalaciones, y merecen especial mención un nuevo laboratorio para la parte química de las investigaciones fitopatológicas y un invernadero para el estudio de las virosis, aislado del suelo sobre pilares, que permiten evitar la subida de hormigas y otros insectos, mediante canaletas rellenas de un DDT.

22. La obtención de plantas resistentes a enfermedades. — *J. Rodríguez Sardiña*, 54 páginas y 3 grabados.
23. Memoria de los trabajos realizados por la E. de F. A. de La Coruña (año 1942).— 64 páginas y 44 grabados.
24. Notas sobre «virosis».—*J. Rodríguez Sardiña*, 1943.
25. Contribución al estudio de un «chancro» de castaños japoneses en Galicia. — *J. Rodríguez Sardiña*, 1943.
26. Experiencias sobre fórmulas cúpricas reducidas.—*P. Urquijo Landaluze*, 1943.
27. Ensayo de los parásitos útiles *Trichogramma minutum* Riley y *T. pretiosum* Riley, en la lucha biológica contra el «gusano de la manzana» *(Cydia pomonella* L.) — *P. Urquijo Landaluze* y *J. M. Dadín Tenreiro*, 1943.
28. *Mycosphaerella patouillardi* Sacc. y otros hongos folícolas del boj. - *P. Urquijo*, 1944.
29. Notas sobre «virosis», II. — *J. Rodríguez Sardiña*, 1944.
30. Notas sobre «virosis», III. — *J. Rodríguez Sardiña*.
31. La Estación Agronómica de Sacavém.—*J. Rodríguez Sardiña*, 1944.
32. Ensayo del parásito útil *Trichogramma minutum* Riley, en la lucha contra la «polilla» de la patata. — *P. Urquijo*, 1944.
33. Aspectos de la obtención de híbridos resistentes a la enfermedad del castaño.—*P. Urquijo*, 1944.
34. Notas sobre «virosis».—*J. Rodríguez Sardiña*, 1945-46.
35. Notas sobre «virosis».—*J. Rodríguez Sardiña*, 1945-46.
36. Experiencias sobre la eficacia insecticida del Gamma hexano contra los «pulgones» (Afidos). *J. del Cañizo y P. Urquijo*, 1945-46.
37. Selección de estirpes de *Trichogramma minutum* de máxima efectividad.—*P. Urquijo*, 1945-46.
38. Sobre las diferentes estirpes de *Phytophthora cambivora* (Petri) y su distinta resistencia al cobre.—*P. Urquijo*, 1945-46.
39. Memoria de los trabajos realizados por la E. de F. A. de La Coruña (años 1943 y 1944).— 76 págs y 41 grabados.
40. La «antracnosis» de la vid en Galicia.—*P. Urquijo*, 1947.
41. Revisión taxonómica de los hongos productores de la enfermedad de la «tinta».—*P. Urquijo*, 1947.
42. La Epidemiología Vegetal o Epifitología.- *J. Rodríguez Sardiña*, 1947.
43. Memoria de los trabajos realizados por la E. de F. A. de La Coruña (años 1945, 1946 y 1947).—108 páginas y 28 grabados.
44. Acción de las sales de cobre sobre el hongo *Phytophthora cinnamomi* y difusión de aquéllas en la tierra.—*P. Urquijo*, 1948.
45. Tinción de inclusiones en las virosis vegetales.—*J. Rodríguez Sardiña, F. Martínez Cordón y M. Rubio Huertos.* Tinción rápida de plastosomas.—*J Rodríguez Sardiña y M. Rubio Huertos*, 1948.

PUBLICACIONES

de la

Estación de Fitopatología Agrícola de La Coruña

1. Instrucciones para el envío de muestras en consulta, 4 págs., 1927.—2.ª edic., 1933.
2. Notas prácticas sobre el empleo de aparatos pulverizadores. — *C. González de Andrés*, 25 págs. 1928.—2.ª edic., 1932 (Agotada).
3. Las principales enfermedades de la patata.— *C. González de Andrés*, 46 págs., 7 láminas en tricomía, 1930.—2.ª edic., 1932 (Agotada).
4. La «hernia» de la col *(Plasmodiophora brassicae* Wor). — *C. González de Andrés*, 7 páginas y 3 grabados, 1929 (Agotada).
5. La podredumbre de la raíz de la viña. — *J. Rodríguez Sardiña y P. Urquijo Landaluze*, 10 páginas y 5 grabados, 1933 (Agotada).
6. Desinfección de semillas (Notas prácticas regionales). — *P. Urquijo Landaluze*, 20 páginas y 11 grabados, 1934.—2.ª edic., 1948.
7. Memoria de los trabajos realizados por la E. de F. A. de La Coruña (años 1927-1933). *P. Urquijo Landaluze*, 81 páginas y 33 grabados (Agotada).
8. La «polilla» de las uvas *(Polychrosis botrana* Schiff).— *C. González de Andrés*, 20 páginas y 7 grabados, 1935.
9. Tratamientos de invierno.— *P. Urquijo Landaluze*, 31 págs. y 16 grabados, 1934.—2.ª edición, 1942.
10. Memoria de los trabajos realizados por la E. de F. A. de La Coruña (año 1934). — *P. Urquijo Landaluze*, 80 págs. y 53 grabados (Agotada).
11. Hormigas, pulgones y cochinillas. — *P. Urquijo Landaluze*, 16 págs. y 3 grabados, 1936 (Agotada).
12. Memoria de los trabajos realizados por la E. de F. A. de La Coruña (1935 y 1936). *P. Urquijo Landaluze*, 56 págs. y 13 grabados (Agotada).
13. Memoria de los trabajos realizados por la E. de F. A. de La Coruña (1937 y 1938).—*P. Urquijo Landaluze*, 40 págs. y 14 grabados.
14. Memoria de los trabajos realizados por la E. de F. A. de La Coruña (años 1939 y 1940). 54 págs. y 32 grabados.
15. Posibilidades de la lucha biológica contra las orugas de la col. — *P. Urquijo Landaluze*, 8 págs. y 4 grabados, 1939.
16. Investigaciones sobre las orugas minadoras del maíz en Galicia. — *P. Urquijo Landaluze*, 12 págs. y 17 grabados, 1939.
17. Un efecto fisiológico de las cochinillas sobre los agrios y la vid. — *P. Urquijo Landaluze*, 5 págs., 1941.
18. Nuevo método de lucha contra la «tinta» del castaño. — *P. Urquijo Landaluze*, 18 páginas y 7 grabados, 1941.
19. Estado actual del problema de los «virus». — *J. Rodríguez Sardiña*, 6 págs., 1941.
20. Memoria de los trabajos realizados por la E. de F. A. de La Coruña (año 1941), 48 páginas y 53 grabados.
21. Nuevas investigaciones sobre la enfermedad de la «tinta» del castaño. — *P. Urquijo Landaluze*, 30 págs y 23 grabados, 1941.

(Sigue al dorso)